

**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i södra Sverige

The potential of using straw as a fuel for the support of energy in the agricultural areas of southern Sweden

**Annika Henriksson
Sven Stridsberg**

Institutionen för lantbruksteknik

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Agricultural Engineering**

**Rapport 161
Report
Uppsala 1992**

ISSN 0283-0086

ISRN SLU-LT-R- -161- -SE

**DOKUMENTDATABLAD för rapportering till SLU:s lantbruksdatabas LANTDOK,
Svensk lantbruksbibliografi och AGRIS (FAO:s lantbruksdatabas)**

Institution/motsvarande Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för lantbruksteknik 750 07 Uppsala		Dokumenttyp	
		Rapport	
		Utgivningsår	Målgrupp
		1992	
Författare/upphov			
Annika Henriksson & Sven Stridsberg, Biosyd			
Dokumentets titel			
Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i södra Sverige			
The potential of using straw as a fuel for the support of energy in the agricultural areas of southern Sweden			
Amnesord (svenska och /eller engelska)			
Straw; Byproducts; Energy sources; Energy generation; Fuel crops; Solid fuels; Combustion; Heating District heating plants, Straw fuel, Boilers, Potential, Acceptance, Bio fuel, Bio-energy systems, Bio-fuel boiler, Biomass, Bio-residues, Bioenergy potential, Biomass energy, Biomass potential, Biomass utilization, Combustion system, Energy resource, Straw heated			
Projektnamn (endast SLU-projekt)			
Serie-/tidskriftstitel och volym/nr			ISBN/ISRN
			SLU-LT-R--161--SE
			ISSN
			0283-0086
Språk	Smf-språk	Omfång	Antal ref.
Svenska	Svenska Eng. Summary	50 s + bilagor	21

Postadress

Besöksadress

Telefonnummer

Telefax

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
 Ultunabiblioteket, Förvarvsavdelningen/LANTDOK
 Box 7071
 S- 750 07 UPPSALA
 Sweden

Centrala Ultuna 22. 018-67 10 00 vx 018-3010 06
 Uppsala 018-671103

Institutionen för lantbruksteknik erhöll för budgetåren 1990/91 och 1991/92 medel från Stiftelsen Lantbruksforskning för att genomföra ett projekt kallat "Inventering av potential och acceptans för halmeldade fjärrvärmeverk i södra och mellersta Sveriges slättbygder".

Arbetet har utförts i tre etapper. De båda första etapperna utfördes av Mona Sahlberg, Inst f lantbruksteknik, och redovisades i rapporterna:

- o Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i Mälardalen. Inst f lantbruksteknik. Rapport 134, 1990.
- o Lämpliga lokaliseringsorter för halmeldade fjärrvärmeverk i Östergötlands och Örebro län. Inst f lantbruksteknik. Rapport 145, 1990.

Den tredje etappen, som redovisas i föreliggande rapport, har utförts av Annika Henriksson och Sven Stridsberg, Biosyd.

Projektledare har varit Åke Axenbom.

FÖRORD

Föreliggande rapport är den tredje i ordningen av Institutionens för Lantbruksteknik undersökning av möjligheterna till värmeförsörjning med halm i södra Sverige. Tidigare har presenterats studier av motsvarande betingelser i Mälardalen samt Östergötland och Örebro län.

Med denna rapport fullbordas arbetet genom att förutsättningarna i resten av södra Sverige från Malmöhus län upp till och med Värmlands län klarläggs.

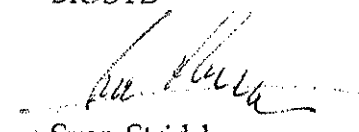
Vi tackar Institutionen för Lantbruksteknik för att vi fått medverka i detta arbete och vi vill också tacka alla de intervjuade i alla berörda kommuner och hos övriga presumtiva halmeldare som bidragit med fakta om dagsläget och sina åsikter om framtiden.

För rapporten svarar Annika Henriksson med tillgångsavsnitten och Sven Stridsberg med avsättnings- och förbränningsdelen.

Vi hoppas att vårt arbete kan bidra till en positiv utveckling för halm som energiråvara.

Borgeby i maj 1992

BIOSYD



Sven Stridsberg
projektledare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING	1
2	INLEDNING	4
2.1	Bakgrund	4
2.2	Genomförande	5
3	HALMTILLGÅNGAR ALLMÄNT	6
3.1	Geografiska/biologiska förutsättningar	6
3.2	Metod för beräkning av halmmängder	6
3.3	Inverkan av jordbrukets omställning	9
4	FÖRBRÄNNING AV HALM	11
4.1	Dagens teknik och halmanvändning för energiproduktion	11
4.2	Trolig framtida utveckling	14
5	LOKALA HALMTILLGÅNGAR	17
5.1	Allmänt	17
5.2	Kalmar län	19
5.3	Gotlands län	19
5.4	Blekinge län	20
5.5	Kristianstads län	20
5.6	Malmöhus län	21
5.7	Hallands län	21
5.8	Älvsborgs län	22
5.9	Skaraborgs län	22
5.10	Värmlands län	23
6	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HALMELDNING	24
6.1	Allmänt	24
6.2	Kalmar län	25
6.3	Gotlands län	25

6.4	Blekinge län	26
6.5	Kristianstads län	26
6.6	Malmöhus län	27
6.7	Hallands län	28
6.8	Älvsborgs län	28
6.9	Skaraborgs län	29
6.10	Värmlands län	30
7	SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION	31
7.1	Länsvis tillgång av energihalm	31
7.2	Analys av överskotts-/underskottsområden	32
7.3	Inverkan av framtida potentialer	33
7.4	Länsvis balans tillgång/efterfrågan	34
8	EKONOMI	36
8.1	Bärgning och lagring av halm och gräs	36
8.2	Eldning av halm	37
9	FÖRSLAG TILL HANDLINGSPROGRAM	42
9.1	Länsvis/kommunvis rekommendationer	42
9.2	Utvecklingsbehov/utvecklingsprojekt	44
	LITTERATURFÖRTECKNING	45
	MUNTliga REFERENSER	46
	SUMMARY	48
	BILAGOR	
1	Halmtillgångar totalt och reducerade kommunvis	
2	Halmförbränningsteknik	
3	Möjlig halmeldning, kommunvis	

1 SAMMANFATTNING

Halmen svarar för en avsevärd energipotential i hela landet, beräknad till ca 10 TWh/år. Den nuvarande förbrukningen av halm för energiändamål är inte statistiskt fastställd men kan uppskattas till mindre än 0,2 TWh/år, fördelat på några mindre värmeverk och något hundratal gårdar. I Danmark eldas idag halm motsvarande 1,2-1,3 TWh/år. Den stora skillnaden beror på att man i Danmark med lagstiftning skapat gynnsammare ekonomiska villkor än hos oss, samtidigt som den danska jordbrukssektorn varit mera pådrivande.

Halmtillgången

Förutsättningarna för halmutvinning varierar starkt i den undersökta regionen, beroende på odlingsbetingelser och skördeförhållanden. Skåne har t ex tidigare skörd och bättre väderleksförhållanden under denna tid än Värmland. Ofta är tiden mellan skörd och nysådd knapp på grund av växtföljden. Vi kan inte räkna med att tillvarata mer än en viss del av den totala halmmängden.

Vi räknar därför med att halmmängden reduceras med bärgningskoefficienter, olika för varje gröda och län, till en mängd bärgningsbar halm. Denna i sin tur skall sedan reduceras med husdjurens halmförbrukning, vilket leder oss till en slutlig halmmängd, disponibel för energiändamål, som inskränker sig till bara 20 % av den biologiskt producerade halmen. Denna siffra liksom också mängderna i tabellen avser endast de kommuner som har överskott på energihalm, 53 stycken av totalt 141.

En annan faktor som påverkar våra tillgångssiffror är omställningen inom jordbruket. Siffrorna i rapporten baseras på antagandet att arealminskningen i det undersökta området blir ca 173 000 ha, motsvarande ca 400 000 ha i hela landet. Tillgången kan anses representativ för den närmaste 5-årsperioden.

Avsättningen

Denna har uppskattats från befintlig statistik för värmeverken (värmeverksföreningen) och kompletterats länsvis med andra möjliga avnämare som landstingen och lantbrukskooperationens anläggningar. Intervjuer har gjorts med alla berörda kommuner och andra användare. Som framtidsvision har antagits ca 15 år, under vilken tid vi förutsätter att den tekniska utvecklingen gör det möjligt att elda halm tillsammans med andra bränslen som flis och torv i samma utrustning. Sådan utveckling är redan påbörjad i Danmark.

Våra bedömningar av potentialen för halmavsättning är relativt försiktiga - först sorterar vi bort de energislag som troligen inte kommer att ersättas inom perioden, t ex industriell spillvärme, vissa värmepumpar, avfall och naturgas. Därefter räknar vi inte med större halminsats på resten av konvertibelt bränsle än 10-25 %, olika beroende på uttalade framtidsplaner i kommunerna och den nuvarande strukturen - starka trädbränslefästen kommer antagligen inte att ställa om sig i nämnvärd grad.

Balansen

I tabellen presenteras våra siffror länsvis för trolig tillgång på energihalm och bedömd möjlig avsättning för densamma på 15 års sikt. Totalt talar vi alltså om halmmängder på mer än 800 000 ton/år eller nära 3,5 TWh/år, där variationerna länsvis är stora. Avsättningsgraden blir lägst i de halmrika länen, Malmöhus och Skaraborg. I vissa län kan till och med en bristsituation uppstå, exempelvis i Blekinge och Värmland.

Län	Avsättning kton	Tillgång, kton		Avsättningsgrad, %	
		halm	halm+gräs	halm	halm+gräs
Kalmar	18.5	26	33	71	56
Gotlands	4.5	40	40	11	11
Blekinge	21.0	13	13	162	162
Kristianstads	19.8	86	100	23	20
Malmöhus	119.5	394	415	30	29
Hallands	19.5	51	58	38	34
Älvsborgs	13.3	21	35	63	38
Skaraborgs	38.8	166	201	23	19
Värmlands	20.0	18	39	111	51
Landsting	25.0	-	-	-	-
Lantmän	19.5	-	-	-	-
Totalt	331.8	815	934	41	36

Framtidsvy

De ekonomiska incitamenten för en ökad halmanvändning på energisidan är relativt goda - bränslepriset fritt verk ligger på 11-12 öre/kWh, vilket är i undre delen av biobränsleprisbilden. Redan idag kan vi få lönsamhet i en del projekt med enbart halmeldning.

Det bör vara möjligt att med utveckling på framförallt förbrännings- och lagrings-/hanteringssidan göra halmen till ett attraktivt blandbränsle (låg fukthalt), där den inte kan eldas ensam. Förutsättningen för att halmen skall få någon stor avsättning som bränsle är att tekniken tillåter eldning av halm i blandning med andra bränslen - som pulver eller riven.

Vad återstår att göra?

Framförallt krävs en teknisk utveckling på materialhanterings- och förbrännings-sidan för att göra halmen "rumsren". Vi bör arbeta på två fronter

- dels den lilla dimensionen, där halm kan ingå som del i briketter/pelletter eller som ensamt bränsle, förädlad, riven eller i balar.
- dels i den större skalan, där den största avsättningen för energihalm står att finna, genom att samla de avnämare som ligger bäst till för en halmeldningsinsats, till ett inledande utvecklingsprogram för halmeldning, där praktiska försök med inblandning av halm i bränslemixar kan initieras.

Vi tror att vi med dessa åtgärder kan ge en framtid åt avsättningen av energihalm och förbättra halmens rykte som energiråvara.

2 INLEDNING

Halm svarar för en avsevärd energipotential i hela landet, beräknat c:a 10 TWh ekonomiskt/praktiskt tillgänglig för eldning i energiproduktionsanläggningar. I en översiktlig undersökning utförd av institutionen för Lantbruksteknik vid SLU, Ultuna, är avsikten att kartlägga möjligheterna till ökat utnyttjande av denna energiresurs i mellersta och södra Sverige. Hittills har kartlagts förutsättningarna i Örebro län, Mälardalen och Östergötlands län. Föreliggande rapport avhandlar övriga delar av det studerade området från Skåne i söder till och med Värmlands län.

2.1 Bakgrund

Trots att tillgången på "bränslehalm" är stor, har vi i Sverige hittills haft en mycket blygsam volymutveckling. I anläggningar av typ värmeverk eldar vi idag mindre än 0,1 TWh och i gårdspannor ungefär lika mycket.

Ser vi på motsvarande utveckling i Danmark, som för mer än 10 år sedan skapat gynnsamma betingelser för halmanvändning genom beskattning av fossila bränslen, kan vi konstatera att där eldas idag motsvarande 1,2-1,3 TWh/år. Den danska utvecklingen fortsätter dessutom, medan den svenska stagnerat för flera år sedan. Betecknande för dagsläget är att medan Danmark kan visa upp minst ett tiotal olika tillverkare av halmförbränningsutrustningar så har vi i Sverige bara någon enstaka med denna specialitet. Mot den bakgrunden finns det alltså all anledning att undersöka och visa fram vilka möjligheter vi har här i landet att med goda ekonomiska och miljömässiga resultat få igång ett tillvaratagande av våra halm-tillgångar även för uppvärmningsändamål.

2.2 Genomförande

Vid genomförandet av denna undersökning har vi i stort använt samma tillvägagångssätt som i de tidigare avsnitten. Dessutom har vi i möjligaste mån försökt projektnrikta arbetet på så sätt att vi för de kommuner vi kunnat har beskrivit ett antal tänkbara objekt för en framtida halmeldning, samtidigt som vi i övrigt utformat det tekniska underlaget så att det uppmuntrar till och möjliggör en överlagsmässig prövning av ekonomin i intressanta objekt. Vi har också i ett kort avslutande avsnitt försökt uttrycka förslag till enkla handlingsprogram för de olika regionerna och belyst utvecklingsbehov/utvecklingsprojekt.

Vid inventeringen av halmtillgångarna har vi använt SCB:s statistik över arealer och grödor. Ovanpå det beräknade halmutfallet har vi sedan tagit fram reduktionsfaktorer för påverkande faktorer som djurhållning, gröda/växtföljd etc. Allt detta har skett nedbrutet till enskilda kommuner. På det sättet har vi skapat oss en bild av i vilka områden vi kan räkna med ett tillräckligt halmöverskott att placera på tänkbara värmeobjekt. Även om kommungränserna inte utgör någon "leveransgräns" för halm kan vi ändå i stort använda kommunerna som enheter, eftersom vi förutsätter att man normalt inte bör räkna med längre ekonomiskt leveransavstånd än 15-20 km.

Vi har följaktligen begränsat oss till att gå vidare med hanteringen av värmeobjekt till de kommuner, 53 st av totalt 141, som uppvisar ett halmöverskott större än 3000 ton halm per år, vilket motsvarar en värmeanläggningseffekt av 3 MW. Denna storlek torde vara den lägsta för att motivera en fjärrvärmecentral. Men även om vi inte i många kommuner hittar dessa fjärrvärmemöjligheter försöker vi dock att visa på andra smärre värmeobjekt. Halmtillgången för de 53 kommunerna finns beskriven detaljerat i **Bilaga 1**.

Efter länsvisa sammanställningar och balansanalyser föreslår vi slutligen de handlingsprogram som vi finner lämpliga för respektive regioner.

3 HALMTILLGÅNGAR ALLMÄNT

3.1 Geografiska/biologiska förutsättningar

I det undersökta området Malmöhus, Kristianstads, Blekinges, Hallands, Kalmar, Gotlands, Skaraborgs, Älvsborgs och Värmlands län råder olika förutsättningar för odling.

Skördesäsongen för spannmål och oljeväxter börjar tidigare i Skåne än i Värmland och avslutas tidigare vilket innebär bättre väderförhållanden och större möjlighet att t ex bärga torr halm av god kvalitet. Å andra sidan medför odlingen av höstraps i Skåne att tiden för bärgning av kornhalm blir mycket knapp då höstraps som ofta sås efter korn skall sås inom två veckor efter kornskörden. Detta innebär i sin tur att många lantbrukare tvekar att lämna halmen ohackad på fältet för pressning och bärgning på grund av risk för försenad sådd och därmed sämre gröda av höstraps. Kornhalm utgör i praktiken ett mindre leveranssäkert bränsle än t ex vetehalm. Vetet skördas några veckor senare då vädret statistiskt sett är sämre men å andra sidan skall man i regel inte höstså fältet efter vete utan har längre tid på sig att torka och bärga vetehalm.

Det är troligtvis inte lönsamt att bygga ut maskinkapacitet för pressning och bärgning av halm till den grad att man alltid hinner att ta tillvara all halm. Det skulle innebära högre pressningskostnader än dagens och minskar halmens konkurrensförmåga gentemot andra bränslen.

3.2 Metod för beräkning av halmmängder

Halmtillgången har beräknats kommunvis för varje gröda d v s höstvet, höstråg, vårvete, korn, havre, höstraps, vårraps, höstrybs och vårrybs. Medelarealen för varje gröda under åren 1986-1990 har använts (SCB medd. J10). Skörden har skattats genom normskörden (SCB med. J15) för varje gröda kommunvis. I de flesta fall finns mer än ett normskördeområde i kommunen. Normskördarna har då överslagsmässigt viktats i förhållande till skördeområdets andel av den totala ytan i kommunen.

Halmproduktionen har antagits vara proportionell mot kärn-/fröskörden enligt ett visst förhållande, specifikt för varje gröda (se tabell 1). Den sålunda beräknade halmmängden är **nettohalmmängd**, d v s inkluderar inte stubb, agnar, boss och spill vid bärgningen.

Tabell 1 Faktorer för beräkning av halmmängd för energiändamål.

Gröda	Förhåll. nettohalmmängd/ kärnmängd 1)	Bärgningskoefficient för olika län							
		M+L	K	N	H	I	R	P	S
Höstvete	0,85:1	0,75	0,80	0,75	0,70	0,75	0,60	0,60	0,60
Höstråg	0,95:1	0,75	0,80	0,85	0,75	0,75	0,80	0,60	0,60
Vårvete	0,80:1	0,65	0,65	0,70	0,65	0,65	0,30	0,20	0,10
Korn	0,65:1	0,50	0,80	0,80	0,65	0,85	0,60	0,60	0,60
Havre	0,70:1	0,65	0,75	0,65	0,70	0,65	0,35	0,40	0,35
Höstraps	1,3:1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0	0
Värraps	1,3:1	0,65	0,75	0,50	0,75	0,65	0,10	0,10	0,10
Höstrybs	1,3:1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0	0,60
Värrybs	1,3:1	0,85	0,75	0,50	0,85	0,85	0,25	0,10	0,35

1) Nilsson C, Ekström N, 1982.

(Källa: egen sammanställning)

Det är inte rimligt att räkna med att all halm bärgas från alla fält varje år. Klimat, väderleksvariationer, tidsbrist p g a skördearbete i jordbruket är viktiga orsaker till detta. Nettohalmmängden måste därför multipliceras med en faktor specifik för varje gröda för att erhålla "bärgningsbar" mängd halm. Denna faktor, bärgningskoefficienten (se tabell 1), har vi bestämt efter diskussion med Hushållningssällskapets växtodlingsrådgivare i respektive län.

Användandet av termen "bärgningsbar halm" skiljer denna rapport från de flesta tidigare men ger enligt vår uppfattning en betydligt mer realistisk uppskattning av halmmängden för energi.

Ifrån den bärgningsbara halmmängden skall dras husdjurens halmförbrukning (strö och foder). Den antagna halmförbrukningen per djur anges i **tabell 2** fördelad på olika halmslag. Uppgifter om djurantal kommunvis har hämtats ur SCB medd J20. Då hästar inte ingår i den officiella jordbruksstatistiken har vi antagit att det totala antalet hästar i Sverige, c:a 140 000, fördelar sig på länen i stort sett i proportion till invånarantalet. Inom länet har hästarna fördelats lika på varje kommun. Detta kan naturligtvis slå fel främst i storstadskommunerna. Det är dock riktigare än att helt bortse ifrån den halmmängd som åtgår för hästskötseln vilken uppgår till c:a 46000 ton/år i det undersökta området eller c:a 185 GWh omräknat till energiinnehåll.

Tabell 2 Halmförbrukning per djurslag och år, fördelad på halmslag

	Häst	Kor	Nöt >1	Kalv <1	Får	Avels-svin	Slakt-svin	Fjäder-fä (golv)
Höstvete	500	150	80	50	160	350	50	0
Vårvete	0	0	0	0	0	0	0	0
Höstråg	50	30	10	10	20	15	5	0
Korn	120	440	220	150	150	0	0	0
Havre	50	100	50	30	30	0	0	0
Höstraps	0	0	0	0	0	0	0	0
Vårrops	0	0	0	0	0	0	0	0
Höstrybs	0	0	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	720	720	360	240	360	365	55	0

(Källa: egen sammanställning)

När man diskuterar användning av halm som bränsle uppkommer ofta frågan om påverkan på mullhalten. Det är därför viktigt att påpeka att den halmpotential som framräknats i denna rapport endast utgör ca 20% av den biologiskt producerade halmen exklusive rotsystemet (något mindre i de nordligare länen, något mera i de sydligare.) Ett exempel på detta visas i **tabell 3**.

Tabell 3 Exempel på mängd halm disponibel för energi (energihalm) i relation till den totala mängden producerad halm inkl stubb, agnar, spill etc.

Kommun	Län	Energihalm (ton/år)	Prod. halm (ton/år)	Andel energihalm (%)
Tomelilla	Kristianstad	19600	87100	22
Karlstad	Värmland	12270	68900	18

3.3 Inverkan av jordbrukets omställning

Det senaste jordbrukspolitiska beslutet (9 juni 1990) innebär att livsmedelsproduktionen på i stort sett alla områden i primärledet skall minska. För att uppnå balans mellan produktion och inhemsk efterfrågan förväntas växtodlingen på lång sikt upphöra på 800 000 - 900 000 ha, d v s nära en tredjedel av den nuvarande åkerarealen i Sverige. Alternativ markanvändning är skog, energiodling i form av fleråriga eller ettåriga energigrödor, omvandling till våtmark eller extensivt bete.

Omställningsperioden började den 1 juli 1991 och upphör den 30 juni 1996. Då skall, enligt beslutet, det svenska jordbruket vara helt avreglerat. Ett gränsskydd skall finnas motsvarande EG:s nivå. Hittills har anmälts c:a 380 000 ha att tas ur produktion varav c:a 349 000 ha under 91/92 och endast 31 000 ha 92/93. År 93/94 är sista året för bidragsberättigad omställning. Om omställningen blir i samma storleksordning som 92/93 kommer den totala åkerarealen att minska med ca 400 000 ha, d v s knappt hälften av vad som behövs för balans. Bristande tilltro till alternativen samt förhoppningar om att EG-inträdet skall ge förmånligare villkor både för omställning och för fortsatt jordbruk är orsaker till att omställningen går långsamt. I denna rapport antas att den totala minskningen av areal blir c:a 400 000 ha i hela Sverige eller c:a 173 000 ha i det undersökta området.

Det går inte att säkert förutsäga hur nedläggningen av åkerareal påverkar halmtillgången eftersom troligtvis inte alla grödor minskar lika mycket. Dessutom kompliceras uppskattningen av att även djurproduktionen kommer att minska, speciellt mjölkkoantalet.

I denna rapport har antagits att mängden bärgningsbar halm minskar lika mycket relativt sett som minskningen i åkerareal för de enskilda länen. Motsvarande antagande har gjorts för husdjurens förbrukning av halm. Något försök att uppskatta omställningsarealen på kommunnivå har inte gjorts.

Det finns möjlighet att utnyttja omställd areal för energiproduktion. Ett par tusen ha salix planteras varje år och planteringstakten kommer troligtvis att öka. Även gräs, t ex rörflen, kan odlas på omställningsmark. Enligt en enkätundersökning utförd av JTI hade totalt ca 4 000 ha rörflen etablerats t o m 1991. I området som omfattas av denna rapport fanns ca 1000 ha rörflen varav 600 i Värmlands län, 200 ha i Gotlands och 150 ha i Hallands län (Hadders 1992). Intresset är stort hos

lantbrukarna för detta alternativ. Dock har hittills ingen marknad funnits för detta energislag. Rörflenshö (eller annat hö) är tekniskt i stort sett utbytbar mot halm i samma anläggning. Vi har antagit som ett exempel att på 10% av den "slutligt" omställda arealen produceras energigräs att bärgas som hö.

4 FÖRBRÄNNING AV HALM

Det är viktigt att de problem som vi hittills upplevt med halmeldningstekniken inte överdrivs. I dag har vi i Sverige hamnat i en återvändsgränd där halmen som bränsle fått ett visst vanrykte. I det följande avsnittet skall vi försöka att reda ut vilka faktiska tekniska förutsättningar som gäller.

4.1 Dagens teknik och halmanvändning för energiproduktion

Etableringen i Sverige är mycket liten, endast två värmeverk för halm har byggts. Vi får därför gå till Danmark för att få flera exempel på dagens teknik. En presentation av de vanligaste förbränningsutrustningarna har samlats i bilaga 2.

Halmens bränsleegenskaper

I tabell 4, visas några av de viktigaste egenskaperna för olika bränslen. Som exempel kan sägas att alla egenskaper som tagits upp i tabellen på något sätt mer eller mindre påverkar förbränningen, medan transporter och hantering beror mest av fukthalt, volymvikt och "värmevolymen".

Tabell 4 De viktigaste egenskaperna hos olika bränslen

Bränsle	Normal fukt- halt, %	Volymvikt, kg Ts/m ³	Effektivt värmevärde kWh/kg Ts	Värmevärde kWh/m ³	Värmevolym ^{x)} m ³ /m ³ olja	Askhalt %	Asksmältpunkt °C
Halm							
- Hesstonbal		130		600	17		
- rundbal	15-20	80	4.7	370	27	2.5-5	800-1000
- riven		45		200	50		
Bränsleflis	35	180	4.9	900	11	0.5-1	1100
Stycketorv	35	225	5.2	1170	8.5	1-3	1100-1150
Briketter, trä	15	750	5.1	3800	2.6	0.5-1	
Pelletter, trä	10	800	5.2	4100	2.4	0.5-1	1100
Träpulver	8	200	5.2	1050	9.5	0.5-1	
Kol	10	850	7.5	5780	1.7	7-15	1150
Naturgas	-	-	-	1000	10	-	-
Olja Eo 1	-	-	-	9960	1	-	-
Olja Eo 5	-	-	-	10700	1.1	-	-

(Källa : egen sammanställning)

Halmen har lägre fukthalt än de andra vanligaste biobränslena flis och torv, däremot är volymvikten lägre och följaktligen det effektiva värmevärdet per volymenhet lägst av alla biobränslen.

De förädlade biobränslena, briketter, pelletter och pulver ligger bäst till av biobränslena värmevärdemässigt men är naturligtvis också dyrare. Kol och olja har 10-20 gånger högre volymvärmevärden än biobränslena. I naturgasfallet saknar denna dimension betydelse på grund av gasens speciella processegenskaper.

Sammantaget innebär detta att halm som bränsle belastas av högre både **transport- och lagringskostnader** än övriga biobränslen och framför allt fossila bränslen. Ur hanteringssynpunkt är Hesstonbalen den kompakteste och mestadels bästa lösningen medan en hantering/transport av riven eller lös halm är utesluten för annat än korta avstånd inom själva förbränningsanläggningen.

Vad förbränningen beträffar är barnsjukdomarna i stort sett avklarade när det gäller att elda enbart halm. **Tabell 4** säger oss att halmen har högre askhalt än övriga biobränslen och dessutom en aska som har lägre smältpunkt. Halmaskans smältpunkt har tidigare orsakat problem med sintring i ugnar och på rooster. Problemen har i stort sett lösts med reglerad ugnstemperatur och kylning av ugnsyterna.

Halmaskan som sådan ger i övrigt fördelar före andra askor eftersom dess ursprung är klart definierat och medger återföring till åkermark utan ytterligare tungmetallbelastning, endast recirkulation. Ur denna synpunkt är ved- och torvaska mindre lyckligt lottade - idag står endast skogsvitalisering till buds - för att inte tala om kolaskorna som måste deponeras.

Dagens teknik

Bilaga 2 sammanfattar den befintliga tekniken för beredning och förbränning.

Genom att halmen med sin balform avviker från de andra bränslena - styckeform som flis, stycketorv och kol, pulverform som trä eller kol, flytande som olja eller gasformig som naturgas - har den ännu inte kommit att integreras i befintliga bränslesystem. Man har istället under det sista decenniet byggt små och medelstora värmeanläggningar för enbart halm och det är först de senaste två åren som något börjat hända med integrering. Till detta återkommer vi senare.

Halmen eldas i dagens ugnar antingen som hela balar eller i sönderdelad form, skivad eller riven. Av helbalsugnar finns både sådana där balen förbrännes kontinuerligt och ugnar med satsvis halmförbränning. Helbalstekniken är enkel så tillvida att man slipper utrustning för sönderdelning av balar och transport av sönderdelad halm. I gengäld får man större svårigheter med reglering av förbränningen, vid kontinuerlig eldning av hela balar ställs mycket stora krav på lufttillsats och turbulens i ugnarna och vid satsvis eldning får man ofta en pulserande process med sjunkande ugnstemperaturer vid inmatning av en ny bal. Den senare processen gör det också svårare att klara rökgasreningen, eftersom förbränningen pulserar.

Sönderdelning av halmbalar sker vanligast genom skärning eller rivning ner till strån av 3-15 cm längd eller genom att man låter balen genom en särskild behandling falla sönder i de skivor som den byggts upp av vid pressningen.

Den rivna/skurna halmen kan sedan blåsas eller skruvas in i ugnen och ger då en jämn och lätt reglerad förbränning med goda förutsättningar för rökgasreningen. Vid eldning med skivad halm, en teknik som nu är på avveckling, faller skivorna genom ett stup ner på en rost, där slutförbränningen sker. Genom den ofullständiga sönderdelningen blir förbränningsprocessen svårreglerad.

Till dagens teknik kan man också räkna förbränning av briketter och pellets. Halmen har en naturlig anslutning till dessa förädlade bränslen genom att den är så torr att den fordrar mycket liten ytterligare torkning, för briketter kan man ofta ta den direkt till brikettering, medan man för pellets får kompletteringstorka några procent. I dessa fall kan man också blanda halm med andra råvaror som flis och torv.

Den tredje förädlingslinjen, den till pulver, har än så länge endast provats i fullstora anläggningar, dock med vissa besvär på grund av asksinträng. Förbränningstemperaturen blir här så hög att askan smälter.

Dagens användning

Som en sammanfattning av det som sagts om tekniken kan vi alltså notera att halm användningen som bränsle idag inskränker sig till effektområdet från 100 kW upp till 5-6 MW i anläggningar för enbart halm. I några fall eldas också halmbriketter och pelletter i pannor som effektmässigt ligger inom 100 kW till 1-2 MW.

4.2 Trolig framtida utveckling

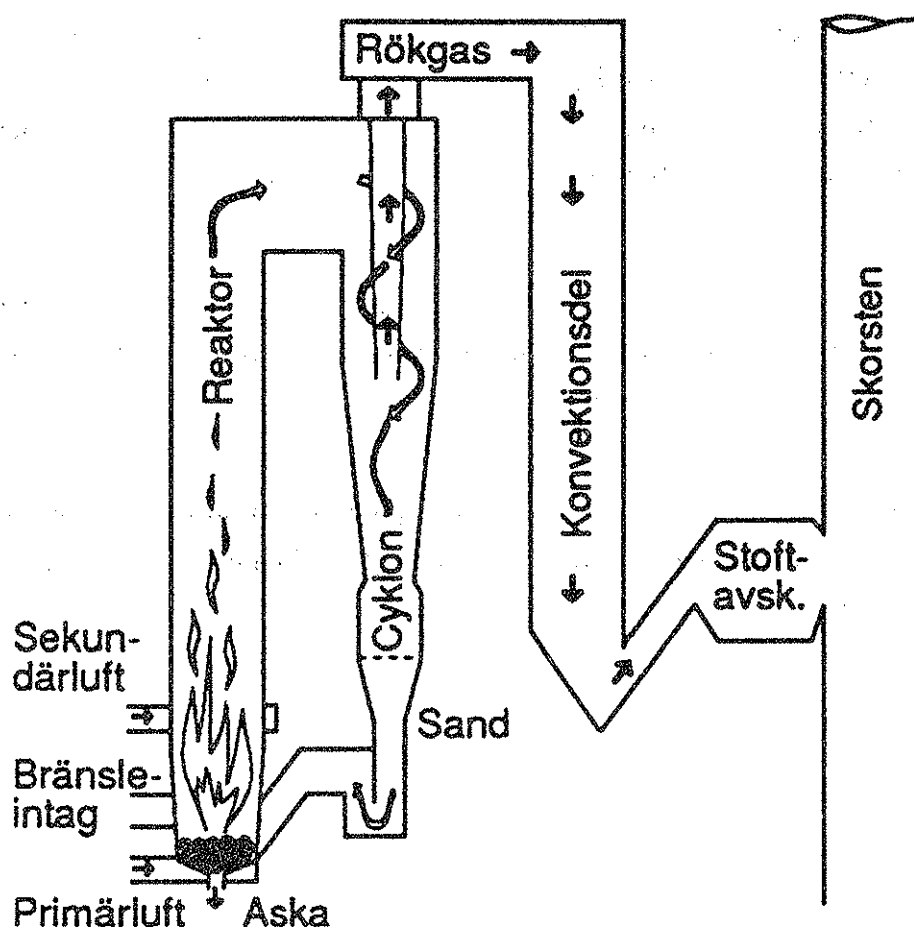
Inom effektområdet upp till 5-6 MW är möjligheterna till en volymmässig expansion för halmeldningen relativt begränsad. Om vi i framtiden vill kunna avsätta den överskottshalm som redovisas i nästa kapitel fordras en anpassning till ny teknik och större anläggningar. Genom att deras krav på leveranssäkerhet blir svårare att uppfylla ju större anläggningarna är, blir konsekvensen att man måste elda flera olika bränslen samtidigt för att kunna överbrygga säsongsvisa variationer i bränsleproduktionsvolym.

Den framtida förbränningstekniken tar dessutom alltmera fasta på kraven att kunna passa in i system med både värme- och elproduktion, så som kraftvärme, och kanske i en förlängning också ren elproduktion som kondenskraft i främst gasturbiner.

Allt detta kräver en teknik, förgasning, som ger brännbara gaser och med den processen öppnas också möjligheterna för en ökad användning av fasta bränslen inom processindustrin.

Denna utveckling har än så länge bara börjat och i **bilaga 2** finns ett exempel på en sådan blandbränsleanläggning, just uppstartad i Danmark. Bränslemixen är här halm och kol i lika energidelar.

Den process som används och som kommer att bli den förhärskande vid nya stora anläggningar är fluidisering, där bränslet förgasas i en cirkulerande bädd av sand, aktiverad med luft underifrån. Figur 1 visar ett enkelt schema över en sådan anläggning. Svårigheterna att elda halm som del i bränslemixen är av två slag. Dels kräver halmen ett separat hanteringssystem före pannan för lagring, transport och rivning av balar samt blandning med andra bränslen in i pannan. Man kan också ha separat inmatning i pannan av halm och annat bränsle. Dels utgör halmaskans låga smälttemperatur en risk för att bädden kan sintra.



Figur 1. Anläggning med cirkulerande fluidiserad bädd (CFB)

Erfarenheterna från de första anläggningarna av det här slaget visar dock hittills att man kunnat både hantera halmen i stor skala och bemästra förbränningsproblematiken.

En annan möjlighet till storskalig eldning av halm är som pulver. Erfarenheterna härifrån är som sagts hittills inte lysande men besvären (sintring) går förmodligen att arbeta bort.

Den processen ger flera fördelar. Man drar nytta av halmens redan låga fukthalt och kan alltså minimera torkningskostnaderna. Vidare är pulver en bränsleform som tillåter sameldning med gasformiga och flytande bränslen, t ex naturgas, d v s återigen en möjlighet till bränslemixar för leveranssäkerhet.

Slutligen kan vi konstatera att pulvereldning kan ske i mycket enklare och billigare anläggningar än andra förbränningsprocesser och ofta kan appliceras på redan befintliga pannor med små modifikationer.

Sammantaget är en halmin introduktion inom områdena fluidisering, förgasning och pulvereldning en nödvändighet om man vill avsätta det halmöverskott som vi har i landet.

5 LOKALA HALMTILLGÅNGAR

5.1 Allmänt

Mängden halm disponibel för energiändamål före omställningen redovisas i kap 5.2 -5.10 kommunvis för varje län. Effekten av omställningen redovisas i kap 7.1.

Arealerna i tabellen hänför sig endast till odling av spannmål och oljeväxter. Det är således inte den totala åkerarealen som redovisas. I denna rapport används kommunen som minsta enhet. I vissa fall kan det vara intressant att transportera halm längre än inom kommunen. För närvarande "importerar" djurtäta kommuner (ex. Båstad) halm ifrån utpräglade slättbygder (ex. Ängelholm). Den här framräknade mängden halm disponibel för energi bör i många fall för den enskilda kommunen reduceras med "exporten" till omgivande underskottsområden. Förekomsten av denna "handel" kan utläsas av tabellerna i kap 5.2 till 5.10.

Halm för energiändamål bör inte transporteras mer än ca 20 km för bästa ekonomi. I underskottsområden där halm köps in för djurhållningens behov förekommer även längre transporter men i dessa fall finns en bättre betalningsförmåga än för energiändamål. För att halm skall vara intressant för energiändamål i en kommun bör överskottet uppgå till minst 3000 ton/år. Endast för sådana kommuner har användarpotentialen undersökts i rapporten.

Halmöverskottet kommer troligtvis att minska med omställningen. En mycket överslagsmässig uppskattning av denna effekt på länsnivå redovisas i kap 5.2 - 5.10. I figur 2 visas på karta vilka kommuner som har överskott.



Figur 2
 Kommunerna med halmöverskott på minst 3000 ton/år efter omställningen av jordbruket

Följande län ingår i undersökningen:

Kalmar, Blekinge, Kristianstad, Malmöhus, Halland, Älvsborg, Skaraborg och Värmland.

5.2 Kalmar län

Störst halmöverskott finns i Kalmar kommun. Det utgörs av ungefär lika mängder halm av råg, korn, havre och höstraps samt något mera av höstvete. Även Västervik och Mörbylånga har märkbart halmöverskott av spannmål. Omställningen minskar halmöverskottet med ca 7 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
HÖGSBY	1770	2940	3290	-350
TORSÅS	2300	4190	5290	-1100
MÖRBYLÅNGA	8500	17900	9600	8300
HULTSFRED	3200	4750	5240	-490
MÖNSTERÅS	3110	6000	3720	2280
EMMABODA	410	510	1970	-1460
KALMAR	12710	30200	10630	19570
NYBRO	1400	1850	4430	-2580
OSKARSHAMN	1020	1350	3070	-1720
VÄSTERVIK	9840	19700	10300	9400
VIMMERBY	2510	2950	7030	-4080
BORGHOLM	7610	13620	13670	-50
Summa	54380	10560	78240	27720

5.3 Gotlands län

Gotlands kommun har ett stort halmöverskott. Omställningen kommer troligtvis att innebära en minskning på ca 7 %.

areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
40310	83710	40860	42850

5.4 Blekinge län

Sölvesborg, Ronneby och Karlskrona har bara mindre överskott av spannmåls-halm. Tillgången på rapshalm är begränsad, c:a 1000 ton i vardera kommun.

Enligt uppgift från rådgivare i området finns dock idag i Sölvesborg inget halm-överskott i praktiken. Orsaken uppges vara att pälstdjursuppfödningen använder mycket halm vilket inte framgår av statistiken. Omställningen innebär en minskning på ca 7 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
OLOFSTRÖM	680	1250	2430	-1180
KARLSKRONA	4750	10860	7010	3850
RONNEBY	4020	9250	5560	3690
KARLSHAMN	2110	4690	3430	1260
SÖLVEBORG	4050	9700	3880	5820
SUMMA	15610	35750	22310	13440

5.5 Kristianstads län

I Tomelilla och Simrishamn utgör rapshalmen en stor del av det totala halmöver-skottet. I Åstorp, Kristianstad och Ängelholm dominerar spannmålshalmen.

Omställningen innebär en minskning på ca 8 % länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
ÖSTRA GÖINGE	3370	7050	5360	1690
ÖRKELLJUNGA	440	440	3360	-2920
TOMELILLA	14470	32650	13050	19600
BROMÖLLA	1420	2910	2750	160
OSBY	300	280	2430	-2150
PERSTORP	340	370	1780	-1410
KLIPPAN	5030	8720	5460	3260
ASTORP	3980	9440	3170	6270
BÄSTAD	4600	6640	7660	-1020
KRISTIANSTAD	23860	52050	23610	28440
SIMRISHAMN	14320	35780	9070	26710
ÄNGELHOLM	12080	26890	7530	19360
HÄSLEHOLM	7850	13120	16760	-3640
SUMMA	92060	196340	101990	94350

5.6 Malmöhus län

Höstvete-, höstraps- och kornhalm är de vanligaste halmslagen i alla de 17 kommunerna med halmöverskott. Sammanlagt har Malmöhus län c:a hälften av det totala halmöverskottet i hela det undersökta området, närmare bestämt 71% av höstvetehalmen, 66% av höstrapshalmen, 53% av vårvetehalmen och 48% av kornhalmen. Omställningen innebär en minskning på 7 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
SVALÖV	15550	39330	5910	33420
STAFFANSTORP	6400	18880	1290	17590
BURLÖV	570	1670	620	1050
VELLINGS	6580	19930	1520	18410
BJUV	4430	12360	2140	10220
KÄVLINGS	6850	19640	1870	17770
LOMMA	2480	7380	1000	6380
SVEDALA	9550	26060	2370	23690
SKURUP	10430	27150	4370	22780
SJÖBO	15620	35280	15660	19620
HÖRBY	7860	13710	13020	690
HÖÖR	3970	7360	4890	2470
MALMÖ	4300	13280	1170	12110
LUND	13900	36220	5040	31180
LANDSKRONA	7200	21060	1850	19210
HELSINGBORG	16820	48580	4760	43820
HÖGANÄS	5830	15340	3740	11600
ESLÖV	21170	53810	8100	45710
YSTAD	16540	44070	7810	36260
TRELLEBORG	20810	62600	1540	61060
SUMMA	196860	523710	88670	435040

5.7 Hallands län

I Halmstad, Falkenberg, Varberg och Kungsbacka utgörs halmöverskottet till mycket stor del av korn- och havrehalm. Omställningen innebär en minskning på ca 12 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
HYLTE	970	1350	3310	-1960
HALMSTAD	13890	28130	9880	18250
LAHOLM	10860	20550	16970	3580
FALKENBERG	18000	35330	17270	18060
VARBERG	15120	30450	19580	10870
KUNGSBACKA	7460	15740	6150	9590
SUMMA	66300	131550	73160	58390

5.8 Älvsborgs län

Halmtillgångarna i Mellerud, Vänersborg, Trollhättan och Alingsås utgörs till största delen av havrehalm (16000 ton) och höstvetete (10000 ton). Omställningen innebär en minskning på ca 16 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
DALS-ED	910	890	1370	-480
FÄRGELANDA	4000	4340	3230	1110
ALE	2580	2940	1780	1160
LERUM	1160	1190	940	250
VÄRGÅRDA	5000	6020	3340	2680
TRANEMO	1360	1310	3760	-2450
BENGTSFORS	780	740	1240	-500
MELLERUD	10690	14660	5700	8960
LILLA EDET	2670	3410	1560	1850
MARK	5540	6240	7010	-770
SVENLJUNGA	1930	1900	3750	-1850
HERRLJUNGA	4030	3740	5690	-1950
VÄNERSBORG	13310	18690	5890	12800
TROLLHÄTTAN	6140	9000	2630	6370
ALINGSÅS	5080	6470	2020	4450
BORÅS	1560	1430	3980	-2550
ULRICEHAMN	3630	3360	8570	-5210
AMÅL	2160	2560	1680	880
Summa	72530	88890	64140	24750

5.9 Skaraborgs län

Halmtillgångarna domineras av havre- och höstvetehalm i Grästorp, Vara, Götene, Töreboda, Mariestad, Lidköping, Skara och Skövde. I Essunga, Hjo och Tidaholm dominerar havrehalmen. Omställningen innebär en minskning på ca 16 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
GRÄSTORP	11620	21020	2770	18250
ESSUNGA	8170	11680	3180	8500
MULLSJÖ	740	630	1460	-830
HABO	2160	1750	2640	-890
KARLSBORG	2010	2380	1770	610
GULLSPANG	3000	3210	1380	1830
VARA	30920	52380	6920	45460
GÖTENE	12880	21360	4630	16730
TIBRO	2900	3510	2490	1020
TÖREBODA	11220	16480	5460	11020
MARIESTAD	11890	17840	4660	13180
LIDKÖPING	30410	59480	6880	52600
SKARA	10570	15400	4390	11010
SKÖVDE	14250	19670	9960	9710
HJO	6340	7980	4370	3610
TIDAHOLM	8050	9350	5640	3710
FALKÖPING	20060	24170	22570	1600
SUMMA	1817190	288290	91170	197120

5.10 Värmlands län

I Karlstad, Kristinehamn och Säffle utgörs överskottshalmen av havre- och kornhalm. Omställningen innebär en minskning med ca 22 % i länet.

	Areal (ha)	Möjlig halmskörd (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
KIL	3470	3260	1880	1380
EDA	1340	1080	1630	-550
TORSBY	490	370	1300	-930
STORFORS	850	760	1410	-650
HAMMARÖ	240	240	320	-80
MUNKFORS	270	240	500	-260
FORSHAGA	1080	950	990	-40
GRUMS	2400	2440	1010	1430
ARJÄNG	870	760	1460	-700
SUNNE	4450	3600	3460	140
KARLSTAD	14800	16660	4390	12270
KRISTINEHAMN	7390	8070	2930	5140
FILIPSTAD	340	300	790	-490
HAGFORS	720	630	1150	-520
ARVIKA	2480	2320	2790	-470
SÄFFLE	11970	12770	5260	7510
	53160	54450	31270	23180

6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HALMELDNING

6.1 Allmänt

I detta kapitel görs en bedömning av vilka halmmängder som i en framtid kan tänkas avsättas för energiproduktion. Begreppet "framtid" definieras som ungefär 15 års sikt d v s kring år 2005-2010. Fram till dess bör vi ha fått balans både i den tekniska, ekonomiska och politiska utvecklingen och sålunda hunnit anpassa oss till ett nytt energi-/miljöläge. Vi förutsätter att biobränslen kommer att ingå som en väsentlig del i detta.

Genomgången av förutsättningarna har liksom i föregående kapitel skett kommunvis genom kontakt med energiansvariga i respektive kommun. Bedömningen har skett på två avsnitt, fjärrvärme och enskilda objekt. Potentialen är störst inom fjärrvärme som dock endast kan etableras i tillräckligt stora tätorter. De enskilda objekten, typ skolor, vårdhem, etc är därför av intresse framförallt i de mindre kommunerna.

Vid bedömningen av fjärrvärmens halmpotential har vi tagit hänsyn dels till möjlig utbyggnad av nätet inkluderande ev kraftvärmeproduktion och dels till konkurrenssituationen mellan olika bränslen t ex träd- och torvbränslen contra halm eller andra etablerade energikällor som naturgas, värmepumpar och industriell spillvärme, vilka får antas behålla sin konkurrensförmåga.

Vidare förutsätter vi att det kommer att ske en teknisk utveckling som underlättar bränslekombinationer mellan halm/stråbränslen och styckebränslen som flis, torv och kol. En viktig del utgörs här av pulvereldningsteknik som kan acceptera bränslemixar inom vida gränser.

Andra faktorer som vi inte kan bedöma inverkan av är hur de olika halmsorterna accepteras som bränsle. Vi vet t ex att rapshalmen ger bättre eldningsbetingelser än andra halmsorter men kan här bara tala om halm i allmänhet.

Slutligen vill vi stryka under att vår redovisning av praktiska skäl endast omfattar kommuner med halmöverskott större än 3 000 ton/år. Detta innebär att vi kan ha tappat en del större möjliga avnämare. Detta försöker vi kompensera genom att i sammanställningen av länssiffrorna "diskussionsvis" ta hänsyn till andra avnämare.

Detaljmaterialet från kommunerna redovisas länsvis i bilaga 3.

6.2 Kalmar län

Etablerad fjärrvärme finns endast i Kalmar och Västervik, båda mer eller mindre biobränslebaserade. Någon framtida ökning av fjärrvärmeproduktionen bedöms inte möjlig. Vi kan därför anta att halm i båda fallen gör en inbrytning till högst 10 % av totalbränslet eftersom trädbränslen och andra konkurrenter är etablerade. Ev introduktion av kraftvärme bättrar på avsättningen.

I fallet Mörbylånga - Borgholm tror man inte på fjärrvärme i framtiden, dock finns några större enskilda objekt som lyfter avsättningsnivån.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Mörbylånga	15	
Kalmar	30	
Västervik	<u>29</u>	
Summa	74	18.5

6.3 Gotlands län

Kommunen har tre skilda fjärrvärmenät som inte bedöms byggas ut och som alla är försörjda med etablerade inhemska bränslen - från industriell spillvärme till Gotlandsolja.

Möjligheterna för halmavsättning är begränsade.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Gotland	18	4.5

6.4 Blekinge län

Tre kommuner redovisas här vilka alla nästan saknar fjärrvärme. Endast i Karlskrona beräknas fjärrvärme kunna etableras, en planerad utbyggnad inom 6-7 år nämns, intresset för biobränslen är stort och halmavsättningen bedöms positiv.

I Ronneby kan en viss uppbyggnad ske och i Sölvesborg likaså, idag används dock gasol.

Vi räknar inte med någon framtida naturgas till Blekinge eftersom stora avnämare saknas.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Karlskrona	65	
Ronneby	11	
Sölvesborg	8	
Summa	84	21.0

6.5 Kristianstads län

Här finner vi flera intressanta kommuner, där dessutom jordbruksnäringen spelar en central roll. Kristianstad har redan planerat ett utbyggt fjärrvärme- och kraftvärmealternativ med stor biobränsleinsats, varav vi bedömer att 10-15 % kan vara halm, förutsatt viss teknisk utveckling. Av de övriga kommunerna kan Tomelilla och Simrishamn bidra med en begränsad avsättning, den senare i ett redan etablerat biobränslesystem.

Övriga kommuner bidrar endast marginellt till halmavsättningen - naturgasen utgör huvudalternativ, även om Ängelholm också har en biobränsleled som dock inte är konvertibel till halm.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Tomelilla	15	
Klippan	-	
Åstorp	4	
Kristianstad	40	
Simrishamn	15	
Ängelholm	5	
Summa	79	19.8

6.6 Malmöhus län

Överskottskommunerna är här 17 stycken till antalet, endast 5 saknas och av dem ingen större. I de största kommunerna, Malmö, Lund och Helsingborg finns uttalade planer på både kraftvärmeutbyggnad och biobränsleintroduktion. Sammanlagt talar vi här om en fjärrvärmeproduktion av ca 4 000 Gwh/år och en elproduktion på nästan 1 000 GWh/år.

Emellertid måste vi i detta också inrymma etablerad naturgas, avfall och industriell spillvärme, vilket starkt reducerar halmens avsättningsmöjligheter. I dessa stora anläggningar måste vi också lägga in en annan halmrestriktion, nämligen svårigheterna att i en storstadsregion transportera och lagra halm i stora mängder. Därför har vi reducerat halminsatsen till högst 10 % av biobränsledelen i den totala bränslemixen.

Bland länets övriga kommuner finns också glädjeämnen som Lomma, Skurup och Eslöv vilka relativt sin storlek ser goda möjligheter att elda halm. Endast några få kommuner som Staffanstorp, Höganäs och Svedala är mer eller mindre blockerade av naturgas.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Svalöv	25	
Staffanstorp	5	
Vellinge	5	
Bjuv	6	
Kävlinge	4	
Lomma	25	
Svedala	-	
Skurup	27	
Sjöbo	10	
Malmö	75	
Lund	71	
Landskrona	35	
Helsingborg	75	
Höganäs	5	
Eslöv	55	
Ystad	30	
Trelleborg	25	
Summa	478	119.5

6.7 Hallands län

Fem av länets sex kommuner har halmöverskott. Möjligheterna att avsätta det är dock relativt begränsade. Falkenberg och Kungsbacka är redan etablerade biobränsleanvändare och har små möjligheter att konvertera till halm. Halmstad har dock, som namnet förpliktar, vissa möjligheter inför en större planerad fjärr- och kraftvärmeutbyggnad. Varberg behärskas av naturgasen och Laholm har inte tillräcklig fjärrvärmestruktur, endast enskilda objekt kan hittas i dessa båda kommuner.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Halmstad	30	
Laholm	8	
Falkenberg	6	
Varberg	6	
Kungsbacka	<u>28</u>	
Summa	78	19.5

6.8 Älvsborgs län

Här saknas de stora kommunerna Göteborg, Borås och Mölndal men vi bedömer att högst 30-40 GWh halm skulle kunna avsättas där.

Den kommun som nämnvärt kan bidra till halmavsättning är Trollhättan som planerar en fördubbling av sin fjärrvärmeproduktion. I de övriga kommunerna finns endast enskilda objekt, Vänersborg är starkt inriktat på industrispillvärme och de andra två är för små.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Mellerud	5	
Vänersborg	10	
Trollhättan	20	
Alingsås	<u>18</u>	
Summa	53	13.3

6.9 Skaraborgs län

Här dominerar idag Lidköping och Skövde med bibränslebaserad fjärrvärme till 50-75 %. I Lidköping är utbyggnad inte trolig och endast en konvertering till halm kan förutses, i Skövde däremot finns utbyggnadspotential och även möjligheter att absorbera halm i tillkommande eldningsutrustning.

Mariestad utreder tillsammans med Gullspångs Kraft AB en kraftvärmeproduktion grundad på ett nytt fjärrvärmenät - idag finns inget - där vi kan räkna en halmin-sats på 15-20 % av bränslet.

Skara har nu ett litet fjärrvärmenät som kan utökas och absorbera en del halm. Övriga kommuner är små och erbjuder i stort sett bara enskilda projekt.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Grästorps	-	
Essunga	5	
Vara	19	
Götene	5	
Töreboda	5	
Mariestad	30	
Lidköping	15	
Skara	30	
Skövde	30	
Hjo	6	
Tidaholm	10	
Summa	155	38.8

6.10 Värmlands län

I detta län har man redan starka bibränsletraditioner. Endast Karlstad har ett utbyggt fjärrvärmenät att tala om. Detta kommer att ökas med 25 % och en ny kraftvärmepanna är under installation. I bibränsledelen kan halm ingå med 10 %.

Kristinehamn kommer att bygga ut fjärrvärmen avsevärt och halmen kan komma upp i 20 % av bränslevolymen. Dessutom finns några stora möjliga enskilda projekt.

I Säffle slutligen är viljan mycket god även om fjärrvärmeförutsättningarna saknas. Ett bränslebolag för pelletter av gräs och halm har etablerad verksamhet och eldar flera blockcentraler. Intresset är stort.

Kommun	Halmavsättning, GWh/år	D:o, kton/år
Karlstad	35	
Kristinehamn	30	
Säffle	<u>15</u>	
Summa	80	20.0

7 SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION

7.1 Länsvis tillgång av energihalm

I tabell 5 redovisas länsvis möjlig halmskörd, husdjurens förbrukning, mängd halm disponibel för energi före och efter "slutlig" omställning. Det bör betonas att detta är en prognos på 5-6 års sikt. Det är omöjligt att förutsäga halmtillgången på längre sikt då jordbrukspolitiken fortfarande är under förändring.

Tabell 5 Länsvis sammanställning av mängderna disponibel energihalm

Län	Möjlig halmskörd	Förbrukning djur	Mängd disponibel för energi	Anmält till omställning t o m 1 april -92		Mängd disponibel för energi efter om- ställning (ca år 1994)
			år 1990	areal	andel av åkermark 1990	
	(kton/år)	(kton/år)	(kton/år)	(ha)	(%)	(kton/år)
Kalmar	106	78	28	9800	7	26
Gotland	84	41	43	4900	6	40
Blekinge	36	22	14	2200	6	13
Kristianstad	196	102	94	13400	8	86
Malmöhus	524	87	435	28200	9	394
Halland	131	73	58	13300	11	51
Älvsborg	89	64	25	19000	12	21
Skaraborg	288	91	197	43000	15	166
Värmland	54	31	23	26300	22	18
Totalt	1508	589	917	160100		815

Förutsättningar: Omställningsarealen -93/94 blir lika stor som den -92/93.
Halmtillgången minskar proportionellt mot omställd areal
liksom antalet djur och förbrukningen.

Mer än hälften av halmtillgångarna (529 000 ton av totalt 917 000 ton) finns i Skåne. Förhållandet gäller även efter omställningen. I det undersökta området har förutom Skåne endast Skaraborgs län betydande halmmängder.

7.2 Analys av överskotts-/underskottsområden

Överskottsområden för halm är de utpräglade slättbygderna där animalieproduktionen relativt sett spelar en mindre roll. Trelleborg är den kommun som har störst halmöverskott i det undersökta området. Därefter kommer i nämnd ordning Lidköping, Skara, Eslöv, Helsingborg och Gotland

Störst underskott av halm finns i Ulricehamn, Vimmerby, Hässleholm, Örkel-ljunga, Nybro, Borås och Tranemo.

I närheten av underskottsområden är det nödvändigt att uppskatta halmmängden för ett större område än för en enskild kommun. Begränsad halmtillgång innebär troligtvis en etablerad halmmarknad för djurhållningens behov med ett högre pris än energimarknaden kan betala. Halm som energiråvara till större förbrukare typ värmeverk är sannolikt inte intressant i norra Skåne (utom Ängelholm och Kristianstad), i östra och norra Kalmar län, i södra delen av Älvsborgs län utom Trollhättan eller i Värmland (utom Karlstad).

7.3 Inverkan av framtida potentialer

I tabell 6 redovisas resultatet av antagandet att 10% av den "slutliga" omställningsarealen används för produktion av gräs som bränsle. Denna produktion skulle kunna uppväga minskningen av halmtillgången genom omställningen.

I Älvsborgs och Värmlands län skulle gräs för energiändamål på 10% av omställningsarealen innebära en nästan fördubblad energimängd jämfört med om enbart halm användes.

För Malmöhus, Kristianstads och Skaraborgs län skulle gräsproduktion betyda litet i jämförelse med befintliga halmmängden.

I Blekinge och på Gotland är omställningsarealen liten vilket gör gräsproduktion för energi mindre intressant, åtminstone på några års sikt.

Tabell 6 Möjlig gräsproduktion för energiändamål

Antag att 10% av omställningsarealen används för gräsproduktion
6 ton ts/ha = 7 ton "hö" (15% vh)

Län	"Slutlig" om- ställningsareal 1) (ha)	Areal för energigräs- produktion (ha)	Mängd ener- gigräs som hö (15% vh) (kton/år)	Totalt energi- råvara halm + hö (kton/år)
Kalmar	11000	1000	7	33
Gotland	5000	-	-	40
Blekinge	2000	-	-	13
Kristianstad	15000	2000	14	100
Malmöhus	31000	3000	21	415
Halland	14000	1000	7	58
Älvsborg	20000	2000	14	35
Skaraborg	46000	5000	35	201
Värmland	28000	3000	<u>21</u>	<u>39</u>
Totalt			119	934
				3736 GWh

1) Dessa siffror baseras på omställningsarealen 1991 och -92 samt antagandet att -93 års nya tillkommande omställningsareal blir densamma som -92.

7.4 Länsvis balans tillgång/efterfrågan

Utgående från siffrorna i kapitel 6 på bedömd möjlig avsättning för stråbränslen - halm och gräs - får vi den jämförelse som visas i **tabell 7**.

Tabell 7. Jämförelse länsvis mellan halm/grästillgång och bedömd möjlig avsättning

Län	Avsättning kton	Tillgång, kton		Avsättningsgrad, %	
		halm	halm+gräs	halm	halm+gräs
Kalmar	18.5	26	33	71	56
Gotlands	4.5	40	40	11	11
Blekinge	21.0	13	13	162	162
Kristianstads	19.8	86	100	23	20
Malmöhus	119.5	394	415	30	29
Hallands	19.5	51	58	38	34
Älvsborgs	13.3	21	35	63	38
Skaraborgs	38.8	166	201	23	19
Värmlands	20.0	18	39	111	51
Landsting	25.0	-	-	-	-
Lantmän	19.5	-	-	-	-
Totalt	331.8	815	934	41	36

Av tabellen framgår att vi kommer att ha halmgräsöverskott i samtliga undersökta län utom Blekinge och Värmland. Om relationen tillgång/efterfrågan beräknas länsvis får vi en "medelavsättningsgrad" på 41 % räknat på enbart halmvolymerna enligt **tabell 5** och på 36 % räknat på halm + gräs enligt **tabell 6**. Vi har också korregerat för möjlig halmanvändning i landstings- och lantmännenanläggningar.

Spridningen är dock stor, från 162 % i Blekinge till 19-23 % i Skaraborgs och Kristianstads län.

Några kommentarer till de olika länen.

Kalmar län Här kan vi tala om relativt god balans eftersom avsättningsmöjligheterna är 50-60 % av den beräknade tillgången. Marknaden har utvecklingsmöjligheter.

Gotland Ett klart halmöverskott med små möjligheter att ändra detta.

Blekinge Underskottsområde med ev möjlighet att föra över halm från södra Kalmar län.

Kristianstads län Stort överskottsområde och ännu mera markant om inte Kristianstads kommun avsätter fjärrvärmehalm.

Malmöhus län Ungefär 30 % av halmen förväntas kunna avsättas för energiändamål. Förmodligen blir det svårt att öka den andelen eftersom huvudavsättningen (hälften) ligger på tre storstäder, Malmö, Lund och Helsingborg med längre transportavstånd och försvårad lagring som följd.

Hallands län Överskottsområde, 38 % avsättning, där utrymme finns för extra utvecklingsinsatser. Naturgas och tidigare bioenergisatsning begränsar.

Älvsborgs län 63 % avsättning, kan möjligen ökas eftersom Göteborg, Mölndal och Borås, de båda sista redan med biobränsle, inte räknats in på efterfrågesidan. Även norra Halland kan leverera. Gräsmängden minskar avsättningsgraden avsevärt.

Skaraborgs län Området med den lägsta avsättningsgraden. Här finns utrymme för större satsningar. Vad kan industrin åstadkomma?

Värmlands län På gränsen till underskottsområde om bara halmen räknas. Gräsodling som redan är etablerad skapar förmodligen balans.

8 EKONOMI

8.1 Bärgning och lagring av halm och gräs.

Den sammanlagda kostnaden för halmbärgning, lagring och leverans uppgår till ca 350 kr/ton, tabell 8. Detta är en genomsnittskostnad, vid en medeltransportsträcka av 15 km.

Halmen levereras kontinuerligt under perioden september-april. Kostnaden blir något lägre än 350 kr/ton vid direktleverans och något högre vid leverans i april.

Om askan cirkuleras tillbaka till alla fält varifrån halm levereras behöver växt-näringsvärdet i halmen inte värderas. Men då bör spridningskostnaden för askan istället beaktas. Om halmaskan inte återföres beaktas även halmens växtnäringsvärde vilket ger en totalkostnad på c:a 410 kr/ton spannmålshalm och 430 kr/ton rapshalm.

Tabell 8 Hanteringskostnader för spannmålshalm (höstvete) och rapshalm

<u>Åtgärd</u>	<u>Kostnad</u> (Kr/ton halm)
Pressning och fälttransport	195
Lagring 4 månader	74
Transport 15 km	39
Administration 5%	15
<u>Ränta rörelsekapital (8./., 4 mån)</u>	<u>9</u>
Kr/ton producerad halm	332
Kr/ton levererad halm	350
Växtnäringsvärde spannmålshalm	64
Växtnäringsvärde rapshalm	80
Förutsättningar:	
1	Bärgningskostnad i kr/ha är oberoende av mängden halm/ha.
2	Pressning, fälttransport och lagring beräknas på den fulla kvantiteten producerad halm.
3	Transport beräknas på 95% av producerad mängd halm (5% lagringsförlust).
4	Lagringen sker i stack täckt med presenning.

Ekonomiskt hävdar sig knappast gräs som bränsle i jämförelse med halm p g a högre produktionskostnad. För gräs tillkommer odlingskostnad, dyrare skördesystem och markkostnad. Även med omställningsersättning torde gräs i de flesta fall bli dyrare än halm.

8.2 Eldning av halm

Den hittillsvarande utvecklingen på halmeldningssidan har bidragit till en allmän uppfattning att halmeldning är både dyr och besvärlig. Detta motsäger klart de många exemplen från Danmark, där man kan visa upp både lönsamma och väl fungerande anläggningar, måhända under något gynnsammare beskattnings- och marknadsförutsättningar än i vårt land. Sakläget är emellertid att även i Sverige kan vi idag finna åtskilliga exempel där en förbränningsanläggning baserad på halm är lönsam. Vi kommer att belysa detta nedan.

Men låt oss först se vilka kostnadsposter som ingår i totalkalkylen.

Följande olika faktorer måste prissättas:

halmens leveranspris

investeringskostnader för

-halmklager

-intern halmtransport

-förbränning- och torkning inkl panna och askhantering

-rökgasrening

drift- och underhållskostnader för

-halmhantering

-förbränning inkl aska

Halmens leveranspris har behandlats i föregående kapitel och kan alltså i dagsläget sättas till c:a 43 öre/kg som bas. Möjligheterna att få halm till det priset kan sedan variera lokalt med upp till 5 öre/kg. I halmpriset har vidare räknats in lagringskostnad hos leverantören. I vanliga fall saknas idag sådana utrymmen på gårdarna och en uppbyggnad av ett leveranssystem med nyetablering av lagringsutrymmen hos de enskilda leverantörerna kan således komplicera genomförandet av större halmprojekt.

Samtidigt konstaterar vi att en buffertlagring av halm hos mottagaren blir nödvändig för att trygga den kortsiktiga leveranssäkerheten under 3-10 dygn. Det blir sedan en avvägningsfråga i vilken mån ett större lager hos mottagaren kan balanseras mot leveranspriset för halmen. I alla kalkyler i fortsättningen har vi räknat investeringar för ett begränsat buffertlager. Driftkostnaden för lagring och transporter hos mottagaren torde vara relativt oberoende av lagrets storlek inom rimliga gränser. Investeringskostnaden för transportutrustning är endast beroende av panntyp och storlek. Jämfört med andra bränslen som flis och torv är lagring och transport vid verket något dyrare för halmfallet, utan att vi kan ge någon siffra på detta.

Investeringskostnaderna för förbränningsutrustningen är i dagsläget högre för halm än för andra fasta bränslen. Detta är emellertid i hög grad en utvecklingsfråga. Med större omsättning på sådan utrustning och därmed snabbare teknikutveckling finns det ingen anledning att investeringskostnaderna skulle skilja för förbränningsdelen. Detta resonemang gäller för enbart halm - eller flis/torveldning - de senare kan som bekant blandas i samma utrustning.

Om man däremot vill elda halm och styckebränslen i samma panna får man två bränslelinjer fram till en viss punkt i processen. Den ökade kostnaden för dessa får då vägas mot de fördelar man kan få i totalekonomi, miljö m m. Det första incitamentet har man i bränslepriset, där halmen baserat på tidigare redovisning i genomsnitt är billigare än de flesta trädbränslen och torv. **Tabell 9** visar en sådan jämförelse.

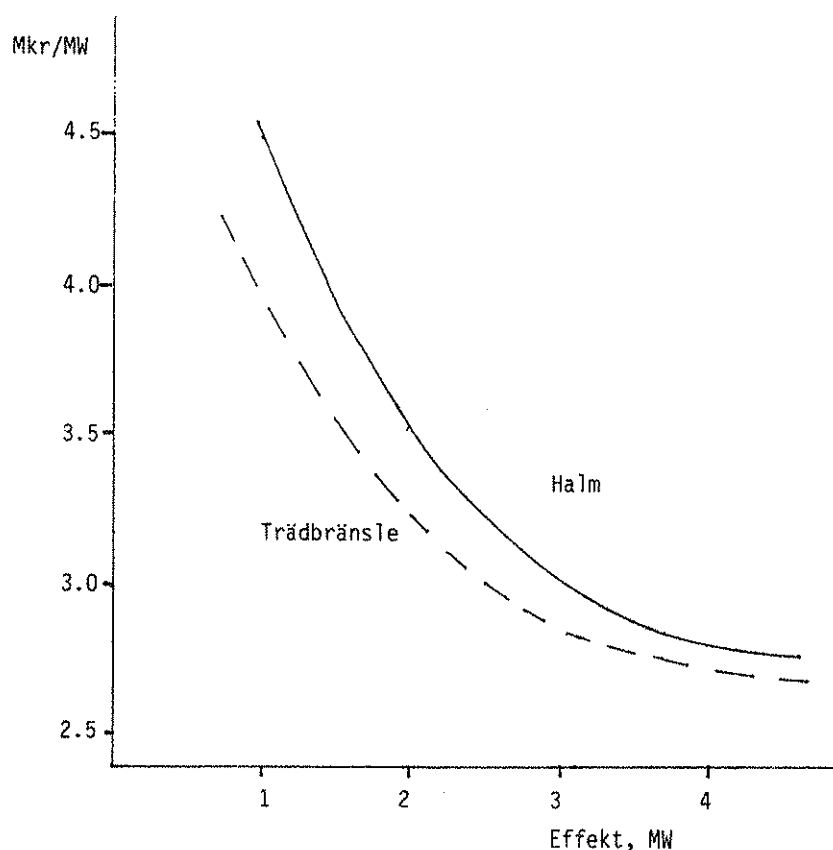
Tabell 9 Bränslepriser för halm och andra biobränslen

Bränsle	Produktionskostnad ^{x)} kr/MWh
Halm i storbal	118
Halm i rundbal	130
Halmbriketter	230
Gräs i rundbal	240-250
Energiskogsflis	130-140
Flis/torv	125-130

^{x)} Priserna gäller fritt värmeverk.

Investeringsarna i rökgasreningen slutligen följer i stort samma mönster som de i förbränningsutrustningen. Idag känns det som om man måste ställa större krav för halmeldningen, främst beroende på att halmpartiklarna lättare rycks med rökgaserna. Detta gäller vid rostereldning (och "cigarrfyring") medan man vid fluidiserade bäddar bör få jämförbara betingelser oavsett bränsle. Då är man också uppe i högre panneffekter, där rökgasreningen i alla fall måste utformas för höga krav.

Sammanfattningsvis kan vi när det gäller totala investeringskostnader notera ett samband mellan denna och anläggningseffekten som visas i figur 3. Den hel-dragna kurvan gäller som medelvärde för eldning av balar och riven halm och variationerna kan naturligtvis vara stora beroende på olika förutsättningar. Den gäller bara för rena halmanläggningar och för jämförelsens skull har en kurva lagts in för träd-/torvbränslen.



(Källa: egen sammanställning)

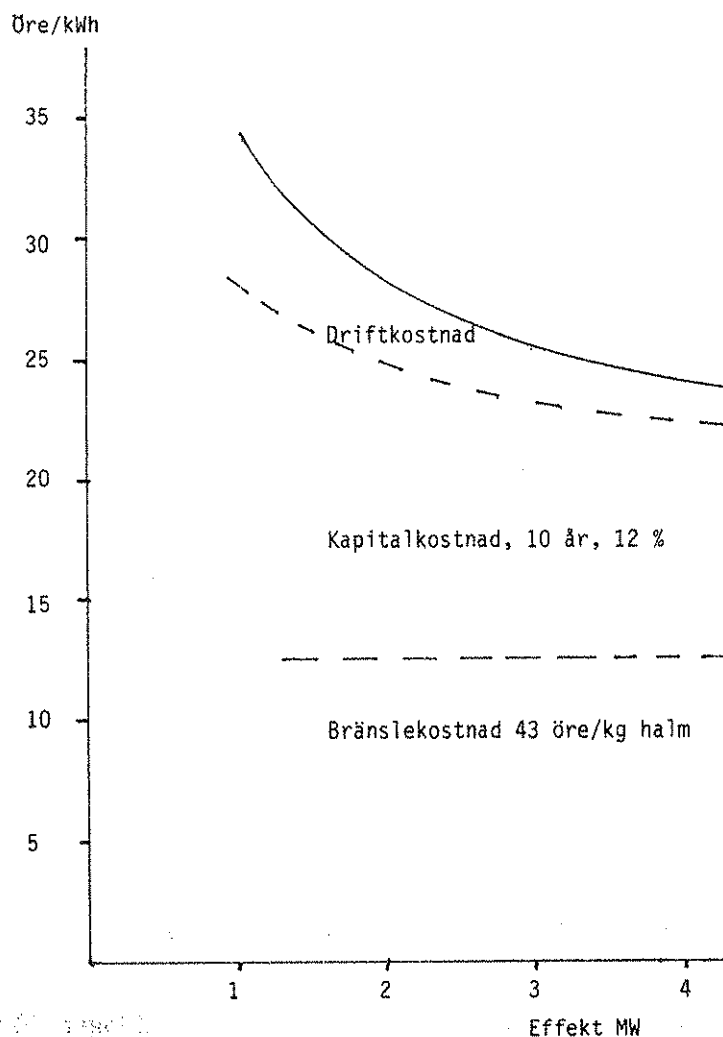
Figur 3. Investeringskostnad för halmeldningsanläggningar som funktion av effekt.

Eldning med halmbriketter och pelletter kan ske i praktiskt taget vilken brikettpanna som helst. Noteras bör dock att dessa förädlade bränslen gör sig ekonomiskt bäst vid panneffekter < 1,5-2 MW.

Driftkostnaderna slutligen är naturligtvis starkt beroende av vilken typ av utrustning man valt men normalt torde bemanning under dagtid eller del därav och beredskap under resten av dygnet vara tillräcklig även vid relativt stora anläggningar.

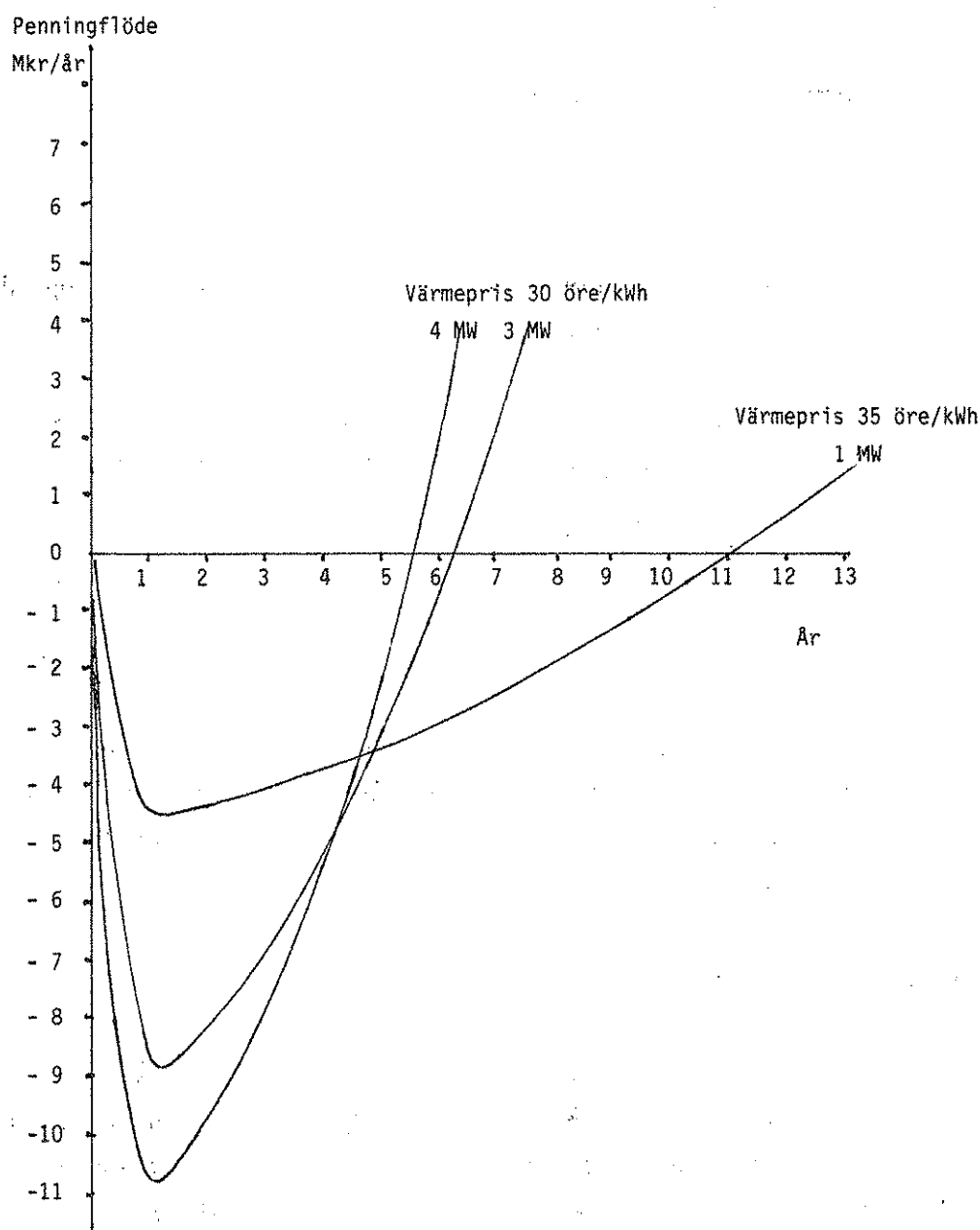
Underhållskostnaderna är av samma storlek som vid andra fastbränsleanläggningar, ungefär 3% av investeringskostnaden.

En summering av samtliga kostnader för olika anläggningseffekter ger den kurva som visas i figur 4. Här har den resulterande kostnaden för producerad energi avsetts mot panneffekt. Vi ser att bränslet utgör en ganska blygsam del av totalkostnaden och detta återspeglas också i resultatdiagrammet, figur 5, som visar penningflödet för rena halmanläggningar med olika effekter och vid olika halmpriser.



Figur 4. Produktionskostnad för energi från en halmeldningsanläggning som funktion av effekt.

Den djupa svackan år 1 orsakas av att hela investeringskostnaden satsas detta år. Därefter minskar underskottet för varje år för att t ex i fallet 3 MW och 43 öre/kg halm efter 6 år passera 0-strecket, då anläggningen är återbetald. Därefter stiger resultatkurvan snabbt och detta är typiskt för hela biobränslesystemet, där den specifika bränslekostnaden (öre/kWh) är lägre än för fossila bränslen. När anläggningen väl är betald, vilket kan ta något längre tid än för fossila bränslen med lägre investeringskostnader (ex. oljepanna) ökar vinsten snabbt. Kurvan för 4 MW är ännu gynnsammare medan en 1 MW anläggning kräver högre värmepris för lönsamhet.



Figur 5. Peningflödet för halmeldningsanläggningar vid olika effekter.

9 FÖRSLAG TILL HANDLINGSPROGRAM

Som antytts från början i vår rapport återstår ett rejält utvecklingsarbete innan vi övervunnit de svårigheter som idag förknippas med halmeldning. Det som framförallt måste förbättras är förbränningsteknik och rökgasrening.

Vi måste vidare skapa ett planeringsmönster som underlättar för den kommunala energiplaneringen att i tid upptäcka möjliga bioenergiprojekt. Det som sägs här nedan kommer att gälla biobränslen generellt men i vårt fall med en viss vinkling mot halmanvändning.

9.1 Länsvis/kommunvis rekommendationer

Kalmar län

Kalmar och Västerviks kommuner är redan klart inriktade på konvertering till bio-bränsle, där halmen torde ha en given plats.

I Borgholm och Mörbylånga är förutsättningarna sämre men det är viktigt att man bevakar möjligheterna att använda ett halmöverskott på ön till enskilda kommunala objekt och inte minst tillvarata privata initiativ som finns till en halmanvändning.

Gotlands län

Här är fjärrvärmeetablering för halm begränsat möjlig. Enskilda objekt bör bevakas för konvertering eftersom den för energi disponibla halmmängden är så stor. Satsning på tillverkning av halmpelletter/-briketter för enskild och gruppkonsumtion (blockcentraler, bostadsrätter) kan vara en lösning.

Blekinge län

Det är väsentligt att möjligheterna att använda halm i den stora fjärrvärme-satsningen i Karlskrona beaktas. Karlskrona kan ingå i en utvecklingsgrupp för "bränslemixar". Det är väsentligt med jakt på enskilda objekt. Vidare är det värdefullt att ta vara på den spirande entreprenörsandan i Blekinge.

Kristianstads län

Den tunga delen är Kristianstad som ev står inför en stor utbyggnad. Möjligheterna att ta in halm i bränslemixen måste bevakas och även följas upp med deltagande i processutveckling på halmsidan. Av övriga kommuner är Tomelilla av näringspolitiska skäl redan engagerat, medan Simrishamn ev kan tillföra eldnings-tekniken nya rön genom sin fastbränsleeldning. Vi konstaterar att Tomelilla under den gångna eldningssäsongen i en undermatad trapprostugn lyckats komma upp i en halminblandning på ungefär 50 % med flis.

Malmöhus län

De tunga presumtiva avnämarna är Malmö, Lund och Helsingborg och här är ett deltagande i ett utvecklingsarbete för halminblandning väsentligt. Övriga intressenter kan också vara Lomma, Landskrona, Eslöv och Ystad. Övriga kommuner bör inrikta sig på att hitta enskilda objekt med vettig lönsamhet för halmeldning.

Hallands län

Alla fem kommunerna finns representerade som överskottsområden, viktigast är dock Halmstad, som kan innebära en nytändning för bioenergi och Kungsbacka som kan ge en halmandel i en redan etablerad bioenergimarknad. De övriga bör koncentrera sig på enskilda lönsamma projekt.

Älvsborgs län

Här ger Trollhättan och Alingsås vissa löften, bevakning av den kommunala energiplaneringen är nödvändig. Både Mellerud och Vänersborg har stora möjliga objekt hos Lantmännen och Landstinget som borde undersökas mera ekonomiskt.

Skaraborgs län

Detta län tillhör de halmtätare där ett av landets två halmvärmeverk etablerats (Kvänum). Intressantast för halmavsättningen i framtiden är dock Mariestad, Lidköping, Skara och Skövde, där en utvecklad teknik för halminblandning i bränslemixar bör följas upp, eventuellt tillsammans med skånekommunerna.

Värmlands län

Här är tongångarna för halm/gräselldning mycket positiva. Det pågår försök att etablera småskalig halm/gräselldning. Den pågående utbyggnaden i Karlstad bör få aktiv del av resultaten från "bränslemixverksamheten".

Övriga avnämare

Landstings- och lantbrukskooperativa anläggningar, bör kunna initieras av den informationsverksamhet som bedrivs kring bioenergens tekniska och ekonomiska utvecklingsmöjligheter.

Slutsats

En utvecklingsverksamhet bör startas upp på två områden.

- dels bör tunga presumtiva användare av halm i bränslemixar engageras i ett praktiskt försöksprojekt som klargör de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för halminblandning vid olika förbränningstekniker. Detta projekt bör även innefatta askhantering och rökgasrening.
- dels bör de ekonomiskt/miljömässiga förutsättningarna för en allmänt utvidgad halmeldning i små-medelstora anläggningar, < 4 MW, klargöras för att möjliggöra för mindre kommuner att avsätta sitt eventuella halmöverskott.

9.2 Utvecklingsbehov/utvecklingsprojekt

I sammanfattningen fastslås att en ökad användning av halm som bränsle kräver en avsevärt ökad utvecklingsverksamhet. Denna måste främst inriktas på halmens svaga sidor - förbränningskomplikationer.

I detta avsnittet tänker vi oss till en början ett antal diskussionsdeltagare, typ Malmö, Helsingborg, Kristianstad, Hässleholm, Karlskrona, Skövde, Mariestad, Karlstad m fl i några seminarier, ur vilka ett utvecklingsprojekt för **bränslemixar** kan spira. Utrustningsleverantörer är givetvis också nödvändiga i sammanhanget.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Axenbom, Å. m fl. 1992. Biobränsle från jord och skog. Värdering i ett marknadsperspektiv. Sveriges Lantbruksuniversitet. Aktuellt 405/406. Uppsala.
- Dahlin, J. 1991. Halms fyringstekniske egenskaber. dk-teknik. Köpenhamn.
- Hadders, G. 1992. Odling av rörflen i maj 1992. Jordbrukstekniska Institutet. Stencil. Uppsala.
- Ivarsson, E. Nilsson, C. 1982. Halm som energiråvara i Kristianstads län. Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik. Lund.
- Jordbruksverket. 1992. Inkomststöds- och omställningsarealer samt utbetalda belopp för 1991/92. Stencil. Jönköping.
- Jordbruksverket. 1992. Omställningsarealen 1992/93. Pressmeddelande 920407. Jönköping.
- Karlsson, R. 1988. Förbrukning av energi, vatten och medicinska gaser under 1987. SPRI. Proj. nr 5052, diariernr. 345 T/78. Stockholm.
- Sahlberg, M. Lämpliga lokaliseringsorter för halmeldade fjärrvärmeverk i Östergötland och Örebro län. Sveriges Lantbruksuniversitet. Inst. f. lantbruksteknik. Rap. 145. Uppsala.
- Sahlberg, M. 1990. Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i Mälardalen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Inst. f. lantbruksteknik. Rap. 134. Uppsala.
- Statistiska Centralbyrån. 1990. Folkmängden den 31 december 1989. Del 1-2. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1991. Husdjur den 12 juni 1986. Medd. J 20 SM 9101. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1988. Normskördar för län och riket 1988. Medd. J 15 SM 8801. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1987. Ägoslag och åkerarealens användning den 12 juni 1986. Medd. J 10 SM 8701. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1988. Ägoslag och åkerarealens användning den 11 juni 1987. Medd. J 10 SM 8801. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1989. Ägoslag och åkerarealens användning den 9 juni 1988. Medd. J 10 SM 8901. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1990. Ägoslag och åkerarealens användning den 8 juni 1989. Medd. J 10 SM 9001. Örebro.
- Statistiska Centralbyrån. 1991. Ägoslag och åkerarealens användning den 14 juni 1990. Medd. J 10 SM 9101. Örebro.
- Stridsberg, S. 1990. Uppföljning av driftskostnader II. Värmeforsk-bränsleteknik. Rap. 378. Stockholm.
- Svenska Värmeverksföreningen. 1991. Statistik 1990. Stockholm.
- Videncentret för halm- och flisfyring. 1990. Anlaegs- og driftsdata for halmfyrede varmevaerker 1988 - 1989. Köpenhamn.
- Videncentret för halm og flisfyring. 1987. Halmfyring - teknik, miljø, økonomi. Energistyrelsen. Köpenhamn.

MUNTliga REFERENSER

Rådgivare på Hushållningssällskapet i följande län:

Blekinge.	Bauer, A. Svensson, I.
Gotland.	Qviberg, G.
Halland.	Andersson, H.
Kalmar.	Jönsson, J.
Skaraborg.	Axelsson, U.
Värmland.	Engström, M.
Älvsborg, norra.	Olsson, H.

Energiansvariga i följande kommuner:

Alingsås.	Damborg, J.
Bjuv.	Olsson, G.
Borgholm.	Ekman, C.
Eslöv-Hörby.	Vestberg, T.
Essunga.	Spetz, A.
Falkenberg.	Albertsson, L.
Gotland.	Wahlström, G.
Grästorp.	Särsdal, Å.
Götene.	Andersson, P.
Halmstad.	Örup, P.
Helsingborg.	Olsson, C.
Hjo.	Mossberg, J.E.
Höganäs.	Olsson, H.
Kalmar.	Persson, T.
Karlskrona.	Svensson, J.
Karlstad.	Preger, M.
Klippan	Nilsson, G.
Kristianstad.	Johansson, K.Å.
Kristinehamn.	Källgren, B.
Kungsbacka.	Meiri, O.
Kävlinge.	Persson, T.
Laholm.	Karlsson, T.
Landskrona.	Persson, S.
Lidköping.	Isaksson, J.E.
Lomma.	Molin, B.
Lund.	Brozen, S.
Malmö.	Öhrström, P.
Mariestad.	Hansson, Ö.
Mellerud.	Nilsson, R.
Mörbylånga.	Halde, A.
Ronneby.	Olausson, H.
Simrishamn.	Sandberg, Å.
Sjöbo.	Attervall, S.
Skara.	Blomquist, J.
Skurup.	Henriksson, G.
Skövde.	Sjöström, B.
Staffanstorps.	Orup, G.
Svalöv.	Holmqvist, S.
Svedala.	Hejdenberg, C.
Säffle.	Mossberg, B.
Sölvesborg.	Svärd, Å.

Tidaholm.	Olsson, L.
Tomelilla.	Kennryd, K.
Trelleborg.	Bengtsson, H.I.
Trollhättan.	Käck, B.
Töreboda.	Hermansson, B.
Vara.	Sandberg, P.
Varberg.	Karlsson, A.
Vellinge.	Hultman, J.
Vänersborg.	Jonsson, L.
Västervik.	Edholm, K.
Ystad.	Östrand, U.
Åstorp.	Angelin, B.
Ängelholm.	Sandberg, B.

SUMMARY

Straw is a considerable energy potential in Sweden, approximately 10 TWh/year. There are no statistics of the current consumption of straw for energy purposes but it is estimated to less than 0.2 TWh/year shared between a few small district heating plants and some hundred farms. In Denmark straw is used for energy equivalent to an input of 1.2 - 1.3 TWh/year. The difference between the countries is due to the fact that the Danish authorities by law have created more beneficial economic conditions than in Sweden as well as the fact that the Danish agricultural sector has been more assertive in this matter than the Swedish one.

Straw resources

The natural conditions for straw harvesting differ considerably within the investigated area. In Skåne for example harvest starts earlier and the climate is more favourable during the harvest season than in Värmland. Oftentimes the period between harvest and resowing is short in the prevailing succession of crops. We can therefore not count on harvesting more than a certain percentage of the total amount of straw produced.

Consequently we assume that the amount of straw produced in the field should be reduced by harvest coefficients, different for every crop and county, to a harvestable amount of straw. This in turn should be reduced by the amount needed in animal production which leads us to a final amount left for energy purposes constituting only 20 % of the biological production. This figure as well as the quantities presented in the table below, refers only to those 53 out of the 141 municipalities investigated in this survey, in which there is a surplus of straw.

Another factor which influences our straw resources is the current agricultural reform program. The figures reported here are based on the assumption that the reduction of cultivated land in the area is about 173 000 hectares corresponding to 400 000 hectares totally in the country. The straw supply estimate is valid within a five year period.

Market

The market has been estimated from statistics from the district heating plants (Värmeverksföreningen) supplemented with information from each county about other possible consumers like the County Councils and the Farmer's Cooperatives' industries. Interviews have been carried out with all municipalities concerned as well as with other users. The investigation of the market has been made with perspective of 15 years during which time we assume that the technical development will facilitate combustion of straw in a mixture with other fuels like wood chips and peat in the same equipment. Development within this area has already started in Denmark.

Our forecast of the potential market for straw is relatively modest. Firstly we exclude fuels that probably will not be replaced during this particular period of time, for example industrial waste heat, certain heat pumps, domestic residues and natural gas. Secondly we assume that out of the remaining, convertible fuels, straw will not replace more than 10-25 %, based on the supply plans indicated by the municipalities and the present fuel supply systems. The wood fuel strongholds can not be expected to convert to straw.

The balance

In the table below we present estimates of straw supply for energy for all counties as well as the estimated potential market for straw within a 15 year period. In total we are speaking of straw for energy amounting to more than 800 000 tonnes/year or nearly 3.5 TWh/year. The supply varies substantially from one county to the other. The market in relation to the supply is smallest in counties with a big supply, Malmöhus and Skaraborg. On the other hand in certain other counties there might be a deficit, for example in Blekinge and Värmland. The cultivation of energy grass on set aside land could in some counties be a substantial supplement to straw. In this study we have estimated that about 10 % of the set aside land is used for cultivation of energy grass.

County	Potential market (1000 tonnes)	Supply (1000 tonnes)		Balance supply/pot. market (%)	
		straw	straw + grass	straw	straw + grass
Kalmar	18.5	26	33	71	56
Gotlands	4.5	40	40	11	11
Blekinge	21.0	13	13	162	162
Kristianstads	19.8	86	100	23	20
Malmöhus	119.5	394	415	30	29
Hallands	19.5	51	58	38	34
Älvsborgs	13.3	21	35	63	38
Skaraborgs	38.8	166	201	23	19
Värmlands	20.0	18	39	111	51
County Councils	25.0	-	-	-	-
Farmers Cooperatives industries	19.5	-	-	-	-
Total	331.8	815	934	41	36

Future visions

The economic incentives for increased use of straw for energy are relatively good - the price of fuel at the heating plant is SEK/kWh 0.11 - 0.12, which places straw among the cheaper biofuels. Already today there is good economy in some projects based on straw as a fuel.

It is likely that technical development is possible especially in the furnace and handling techniques to make straw an attractive fuel for mixtures (low moisture content), in those cases where straw can not be the only fuel. The prime condition in order to find a market for straw is that it can be used in a mixture with other fuels - in the form of either ground or cut straw.

What remains to be done?

Above all, technical development in handling and burning technique is required to make straw a commercial alternative. We should work along two lines:

- in the small scale where straw will be used mixed with other fuels; in pellets and briquets or as the only fuel; processed, cut or in bales.
- in the large scale which substantially extends the market for straw, by introducing a development program for combustion of straw in cooperation with those potential buyers most concerned, in which practical trial programs with fuel mixtures including straw can be initiated.

We believe that these measures will mean a future for the market of energy straw and improve the reputation of straw as an energy resource.

BILAGOR

Kommun: MÖRBYLÅNGA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4200	2900	2010	5830	2710	3120
Vårvete	3900	2500	150	380	0	380
Höstråg	3600	2700	960	2590	400	2190
Korn	2500	1600	4510	7220	5310	1910
Havre	2700	1900	550	1050	1180	-130
Höstraps	3500	3000	190	570	0	570
Vårrops	2700	2000	130	260	0	260
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			8500	17900	9600	8300

Kommun: KALMAR

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4500	3200	3000	9600	4360	5240
Vårvete	3700	2400	290	700	0	700
Höstråg	3700	2800	1300	3640	490	3150
Korn	2600	1700	4010	6820	4720	2100
Havre	2800	2000	2480	4960	1060	3900
Höstraps	3700	3100	1070	3320	0	3320
Vårrops	2800	2100	550	1160	0	1160
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			12710	30200	10630	19570

Kommun: VÄSTERVIK

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4300	3000	2040	6120	2880	3240
Vårvete	3300	2100	300	630	0	630
Höstråg	3400	2600	390	1010	430	580
Korn	2400	1600	2210	3540	5710	-2170
Havre	2400	1700	4040	6870	1280	5590
Höstraps	3000	2600	100	260	0	260
Vårrops	2000	1500	230	350	0	350
Höstrybs	2200	1900	50	100	0	100
Vårrys	2000	1700	480	820	0	820
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			9840	19700	10300	9400

Kommun: GOTLAND

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	3500	2600	7790	20250	13570	6680
Vårvete	3000	2000	790	1580	0	1580
Höstråg	2900	2200	3030	6670	1780	4890
Korn	2200	1900	17000	32300	20890	11410
Havre	2300	1500	3810	5720	4620	1100
Höstraps	3400	2900	3340	9690	0	9690
Vårtraps	2400	1600	2630	4210	0	4210
Höstrybs	2100	1800	260	470	0	470
Vårtrybs	2000	1700	1660	2820	0	2820
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			40310	83710	40860	42850

Kommun: KARLSKRONA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3800	710	2700	2220	480
Vårvete	3400	2200	260	570	0	570
Höstråg	3400	2700	360	970	300	670
Korn	2200	1800	2070	3730	3660	70
Havre	2400	1800	850	1530	830	700
Höstraps	3800	3200	260	830	0	830
Vårrops	2900	2200	240	530	0	530
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			4750	10860	7010	3850

Kommun: RONNEBY

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3800	670	2550	1950	600
Vårvete	4000	2600	120	310	0	310
Höstråg	3400	2700	300	810	250	560
Korn	2200	1800	1760	3170	2730	440
Havre	2300	1700	680	1160	630	530
Höstraps	3800	3200	190	610	0	610
Vårrops	2900	2200	290	640	0	640
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	10	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			4020	9250	5560	3690

Kommun: SÖLVESBORG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3800	270	1030	2750	-1720
Vårvete	4200	2700	800	2160	0	2160
Höstråg	3900	3100	330	1020	260	760
Korn	2500	2000	2150	4300	700	3600
Havre	2700	2000	140	280	170	110
Höstraps	3800	3200	120	380	0	380
Vårrops	2900	2200	240	530	0	530
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			4050	9700	3880	5820

Kommun: TOMELILLA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4900	3700	2470	9140	5580	3560
Vårvete	3900	2500	480	1200	0	1200
Höstråg	4000	3000	710	2130	580	1550
Korn	2800	1400	7460	10440	5620	4820
Havre	3000	2000	600	1200	1270	-70
Höstraps	4000	3400	2290	7790	0	7790
Vårraps	2400	1600	440	700	0	700
Höstrybs	3200	2700	10	30	0	30
Vårrybs	2000	1700	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			14470	32650	13050	19600

Kommun: KLIPPAN

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4500	3400	490	1670	2220	-550
Vårvete	3300	2100	260	550	0	550
Höstråg	3600	2700	480	1300	250	1050
Korn	2200	1100	2260	2490	2430	60
Havre	2500	1600	1000	1600	560	1040
Höstraps	3300	2800	200	560	0	560
Vårraps	2500	1600	330	530	0	530
Höstrybs	2700	2300	0	0	0	0
Vårrybs	2000	1700	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			5030	8720	5460	3260

Kommun: ÅSTORP

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5000	3800	980	3720	2070	1650
Vårvete	4100	2700	340	920	0	920
Höstråg	4200	3200	110	350	190	160
Korn	2900	1500	1560	2340	730	1610
Havre	3200	2100	520	1090	180	910
Höstraps	3800	3200	120	380	0	380
Vårraps	2700	1800	330	590	0	590
Höstrybs	3000	2600	10	30	0	30
Vårrybs	2300	2000	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			3980	9440	3170	6270

Kommun: KRISTIANSTAD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3800	3080	11700	10550	1150
Vårvete	4100	2700	2510	6780	0	6780
Höstråg	3900	2900	3200	9280	1130	8150
Korn	2600	1300	10830	14080	9740	4340
Havre	3000	2000	1610	3220	2190	1030
Höstraps	3800	3200	1670	5340	0	5340
Vårraps	2800	1800	890	1600	0	1600
Höstrybs	1100	900	10	10	0	10
Vårrybs	800	700	60	40	0	40
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			23860	52050	23610	28440

Kommun: SIMRISHAMN

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5200	3900	2950	11510	4370	7140
Vårvete	4100	2700	630	1700	0	1700
Höstråg	4100	3100	570	1770	430	1340
Korn	2900	1500	6680	10020	3480	6540
Havre	3200	2100	410	860	790	70
Höstraps	4100	3500	2620	9170	0	9170
Vårraps	2500	1600	440	700	0	700
Höstrybs	3300	2800	10	30	0	30
Vårrybs	2100	1800	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			14320	35780	9070	26710

Kommun: ÄNGELHOLM

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3600	2490	8960	4030	4930
Vårvete	3900	2500	1380	3450	0	3450
Höstråg	4000	3000	430	1290	380	910
Korn	2700	1400	4480	6270	2540	3730
Havre	3000	2000	1850	3700	580	3120
Höstraps	3600	3100	530	1640	0	1640
Vårraps	2600	1700	890	1510	0	1510
Höstrybs	2900	2500	10	30	0	30
Vårrybs	2300	2000	20	40	0	40
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			12080	26890	7530	19360

Kommun: SVALÖV

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3800	3950	15010	3110	11900
Vårvete	4100	2700	880	2380	0	2380
Höstråg	4400	3300	520	1720	290	1430
Korn	2900	1500	4870	7310	2040	5270
Havre	3000	2000	2180	4360	470	3890
Höstraps	3900	3300	2100	6930	0	6930
Vårraps	2500	1600	1010	1620	0	1620
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrybs	0	0	30	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			15550	39330	5910	33420

Kommun: STAFFANSTORP

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5600	4200	1770	7430	930	6500
Vårvete	4600	3000	990	2970	0	2970
Höstråg	4600	3500	240	840	80	760
Korn	3400	1700	2040	3470	210	3260
Havre	3400	2200	270	590	70	520
Höstraps	4100	3500	960	3360	0	3360
Vårraps	2600	1700	130	220	0	220
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrybs	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			6400	18880	1290	17590

Kommun: VELLINGE

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5700	4300	1960	8430	1080	7350
Vårvete	4500	2900	400	1160	0	1160
Höstråg	4800	3600	480	1730	90	1640
Korn	3500	1800	2230	4010	270	3740
Havre	3500	2300	340	780	80	700
Höstraps	4000	3400	1090	3710	0	3710
Vårraps	2400	1600	70	110	0	110
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrybs	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			6580	19930	1520	18410

Kommun: BJUV

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5600	4200	1270	5330	1380	3950
Vårvete	4700	3100	190	590	0	590
Höstråg	4600	3500	100	350	120	230
Korn	3400	1700	1460	2480	510	1970
Havre	3400	2200	650	1430	130	1300
Höstraps	4100	3500	490	1720	0	1720
Vårrops	2600	1700	270	460	0	460
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	400	300	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			4430	12360	2140	10220

Kommun: KÄVLINGE

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5400	4100	1590	6520	1130	5390
Vårvete	4400	2900	670	1940	0	1940
Höstråg	4400	3300	680	2240	110	2130
Korn	3200	1600	2170	3470	500	2970
Havre	3200	2100	390	820	130	690
Höstraps	4200	3600	1240	4460	0	4460
Vårrops	2600	1700	110	190	0	190
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			6850	19640	1870	17770

Kommun: LOMMA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5600	4200	650	2730	520	2210
Vårvete	4600	3000	400	1200	0	1200
Höstråg	4600	3500	170	600	60	540
Korn	3400	1700	700	1190	330	860
Havre	3400	2200	140	310	90	220
Höstraps	4100	3500	350	1230	0	1230
Vårrops	2600	1700	70	120	0	120
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			2480	7380	1000	6380

Kommun: SVEDALA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3800	2820	10720	970	9750
Vårvete	4200	2700	670	1810	0	1810
Höstråg	4200	3200	760	2430	110	2320
Korn	3000	1500	2500	3750	1040	2710
Havre	3000	2000	730	1460	250	1210
Höstraps	3800	3200	1690	5410	0	5410
Vårrops	2200	1400	340	480	0	480
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrys	0	0	20	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			9550	26060	2370	23690

Kommun: SKURUP

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5200	3900	2890	11270	2090	9180
Vårvete	4100	2700	510	1380	0	1380
Höstråg	4100	3100	400	1240	210	1030
Korn	3000	1500	3880	5820	1680	4140
Havre	3100	2000	770	1540	390	1150
Höstraps	3900	3300	1770	5840	0	5840
Vårrops	500	300	200	60	0	60
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrys	0	0	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			10430	27150	4370	22780

Kommun: SJÖBO

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4700	3500	2700	9450	6300	3150
Vårvete	3800	2500	500	1250	0	1250
Höstråg	4000	3000	1440	4320	690	3630
Korn	2700	1400	6570	9200	7070	2130
Havre	2800	1800	1620	2920	1600	1320
Höstraps	3800	3200	2350	7520	0	7520
Vårrops	2300	1500	410	620	0	620
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrys	0	0	10	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			15620	35280	15660	19620

Kommun: MALMÖ

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5700	4300	1290	5550	640	4910
Vårvete	4600	3000	380	1140	0	1140
Höstråg	4700	3500	390	1370	70	1300
Korn	3500	1800	1280	2300	360	1940
Havre	3400	2200	120	260	100	160
Höstraps	4000	3400	730	2480	0	2480
Vårrops	2500	1600	110	180	0	180
Höstrybs	3300	2800	0	0	0	0
Vårrys	2000	1700	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			4300	13280	1170	12110

Kommun: LUND

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5000	3800	3300	12540	2490	10050
Vårvete	4200	2700	1290	3480	0	3480
Höstråg	4000	3000	1130	3390	250	3140
Korn	2900	1500	4320	6480	1870	4610
Havre	3000	2000	1030	2060	430	1630
Höstraps	3800	3200	2360	7550	0	7550
Vårrops	2300	1500	460	690	0	690
Höstrybs	3100	2600	10	30	0	30
Vårrys	1800	1500	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			13900	36220	5040	31180

Kommun: LANDSKRONA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5500	4100	1930	7910	1140	6770
Vårvete	4600	3000	570	1710	0	1710
Höstråg	4500	3400	380	1290	100	1190
Korn	3300	1700	2200	3740	480	3260
Havre	3300	2100	520	1090	130	960
Höstraps	4200	3600	1380	4970	0	4970
Vårrops	2500	1600	200	320	0	320
Höstrybs	2600	2200	0	0	0	0
Vårrys	2000	1700	20	30	0	30
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			7200	21060	1850	19210

Kommun: HELSINGBORG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5400	4100	4910	20130	3150	16980
Vårvete	4600	3000	1410	4230	0	4230
Höstråg	4500	3400	640	2180	270	1910
Korn	3200	1600	4620	7390	1080	6310
Havre	3300	2100	1920	4030	260	3770
Höstraps	4100	3500	2760	9660	0	9660
Vårraps	2600	1700	530	900	0	900
Höstrybs	2700	2300	10	20	0	20
Vårrybs	2100	1800	20	40	0	40
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			16820	48580	4760	43820

Kommun: HÖGANÄS

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5200	3900	1370	5340	2410	2930
Vårvete	4200	2700	590	1590	0	1590
Höstråg	4200	3200	450	1440	220	1220
Korn	2900	1500	1870	2810	890	1920
Havre	3100	2000	680	1360	220	1140
Höstraps	4300	3700	670	2480	0	2480
Vårraps	2500	1600	200	320	0	320
Höstrybs	200	200	0	0	0	0
Vårrybs	2000	1700	0	0	0	0
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			5830	15340	3740	11600

Kommun: ESLÖV

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3800	4740	18010	3440	14570
Vårvete	4100	2700	1670	4510	0	4510
Höstråg	4400	3300	1000	3300	370	2930
Korn	3000	1500	7390	11090	3490	7600
Havre	3000	2000	2140	4280	800	3480
Höstraps	4000	3400	3240	11020	0	11020
Vårraps	2500	1600	960	1540	0	1540
Höstrybs	3100	2600	10	30	0	30
Vårrybs	2000	1700	20	30	0	30
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			21170	53810	8100	45710

Kommun: TRELLEBORG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5700	4300	6410	27560	780	26780
Vårvete	4500	2900	1510	4380	0	4380
Höstråg	4700	3500	670	2350	90	2260
Korn	3500	1800	6900	12420	530	11890
Havre	3400	2200	1230	2710	140	2570
Höstraps	4000	3400	3680	12510	0	12510
Vårtraps	2400	1600	390	620	0	620
Höstrybs	3200	2700	10	30	0	30
Vårtrybs	1900	1600	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			20810	62600	1540	61060

Kommun: YSTAD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5500	4100	4120	16890	4010	12880
Vårvete	4300	2800	790	2210	0	2210
Höstråg	4300	3200	690	2210	380	1830
Korn	3100	1600	6810	10900	2780	8120
Havre	3400	2200	1050	2310	640	1670
Höstraps	4000	3400	2560	8700	0	8700
Vårtraps	2500	1600	500	800	0	800
Höstrybs	3200	2700	10	30	0	30
Vårtrybs	2000	1700	10	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			16540	44070	7810	36260

Kommun: ALINGSÅS

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4500	2700	540	1460	640	820
Vårvete	3500	700	150	110	0	110
Höstråg	3800	2300	150	350	90	260
Korn	2500	1500	1370	2060	1050	1010
Havre	2500	1000	2380	2380	240	2140
Höstraps	3600	0	100	0	0	0
Vårrops	2500	300	300	90	0	90
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	2000	200	90	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			5080	6470	2020	4450

Kommun: HALMSTAD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3600	1460	5260	4520	740
Vårvete	4000	2800	910	2550	0	2550
Höstråg	3800	3200	730	2340	480	1860
Korn	2300	1800	5700	10260	3970	6290
Havre	2400	1600	3770	6030	910	5120
Höstraps	3300	2800	60	170	0	170
Vårrops	2300	1200	960	1150	0	1150
Höstrybs	2600	2200	10	20	0	20
Vårrys	2400	1200	290	350	0	350
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			13890	28130	9880	18250

Kommun: LAHOLM

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4600	3500	660	2310	7350	-5040
Vårvete	3700	2600	370	960	0	960
Höstråg	3600	3100	510	1580	790	790
Korn	2200	1800	6140	11050	7200	3850
Havre	2300	1500	2600	3900	1630	2270
Höstraps	3200	2700	10	30	0	30
Vårrops	2600	1300	450	590	0	590
Höstrybs	1300	1100	0	0	0	0
Vårrys	2100	1100	120	130	0	130
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			10860	20550	16970	3580

Kommun: FALKENBERG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3600	1190	4280	8200	-3920
Vårvete	3900	2700	500	1350	0	1350
Höstråg	3800	3200	860	2750	830	1920
Korn	2400	1900	8780	16680	6720	9960
Havre	2400	1600	5480	8770	1520	7250
Höstraps	3300	2800	40	110	0	110
Vårrops	2300	1200	450	540	0	540
Höstrybs	2600	2200	10	20	0	20
Vårrys	2400	1200	690	830	0	830
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			18000	35330	17270	18060

Kommun: VARBERG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3600	480	1730	8740	-7010
Vårvete	3800	2700	120	320	0	320
Höstråg	3700	3100	320	990	860	130
Korn	2600	2100	6900	14490	8150	6340
Havre	2700	1800	6870	12370	1830	10540
Höstraps	3300	2800	10	30	0	30
Vårraps	2500	1300	100	130	0	130
Höstrybs	2600	2200	10	20	0	20
Vårrybs	2300	1200	310	370	0	370
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			15120	30450	19580	10870

Kommun: KUNGSBACKA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	3600	560	2020	2780	-760
Vårvete	3800	2700	150	410	0	410
Höstråg	3600	3100	160	500	290	210
Korn	2700	2200	2940	6470	2500	3970
Havre	2800	1800	3300	5940	580	5360
Höstraps	3300	2800	0	0	0	0
Vårraps	2700	1400	30	40	0	40
Höstrybs	2600	2200	10	20	0	20
Vårrybs	2200	1100	310	340	0	340
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			7460	15740	6150	9590

Kommun: MELLERUD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4900	2900	2020	5860	2160	3700
Vårvete	3500	700	130	90	0	90
Höstråg	3600	2200	150	330	260	70
Korn	2400	1400	2500	3500	2680	820
Havre	2400	1000	4650	4650	600	4050
Höstraps	2600	0	60	0	0	0
Vårrops	1800	200	170	30	0	30
Höstrybs	0	0	30	0	0	0
Vårrys	2000	200	980	200	0	200
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			10690	14660	5700	8960

Kommun: VÄNERSBORG

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5200	3100	1830	5670	2100	3570
Vårvete	3500	700	270	190	0	190
Höstråg	3700	2200	180	400	260	140
Korn	2700	1600	3130	5010	2880	2130
Havre	2700	1100	6460	7110	650	6460
Höstraps	4000	0	70	0	0	0
Vårrops	2700	300	410	120	0	120
Höstrybs	0	0	30	0	0	0
Vårrys	2300	200	930	190	0	190
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			13310	18690	5890	12800

Kommun: TROLLHÄTTAN

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4800	2900	830	2410	820	1590
Vårvete	3700	700	170	120	0	120
Höstråg	3900	2300	120	280	110	170
Korn	2800	1700	1400	2380	1390	990
Havre	2900	1200	3060	3670	310	3360
Höstraps	4000	0	90	0	0	0
Vårrops	2600	300	390	120	0	120
Höstrybs	0	0	0	0	0	0
Vårrys	2300	200	80	20	0	20
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			6140	9000	2630	6370

Kommun: GRÄSTORP

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3100	3240	10040	1370	8670
Vårvete	3900	1200	400	480	0	480
Höstråg	4100	3300	140	460	130	330
Korn	3100	1900	1820	3460	1030	2430
Havre	3200	1100	4900	5390	240	5150
Höstraps	4100	3500	240	840	0	840
Vårraps	3000	300	640	190	0	190
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrybs	2700	700	230	160	0	160
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			11620	21020	2770	18250

Kommun: ESSUNGA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4600	2800	870	2440	1470	970
Vårvete	3600	1100	160	180	0	180
Höstråg	3700	3000	480	1440	150	1290
Korn	2700	1600	1690	2700	1270	1430
Havre	2800	1000	4180	4180	290	3890
Höstraps	4000	3400	140	480	0	480
Vårraps	2600	300	400	120	0	120
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrybs	2200	600	230	140	0	140
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			8170	11680	3180	8500

Kommun: VARA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4900	2900	6880	19950	3710	16240
Vårvete	3800	1100	900	990	0	990
Höstråg	4000	3200	1310	4190	340	3850
Korn	2900	1700	6190	10520	2340	8180
Havre	3100	1100	12750	14030	530	13500
Höstraps	4000	3400	550	1870	0	1870
Vårraps	2800	300	1830	550	0	550
Höstrybs	0	0	50	0	0	0
Vårrybs	2500	600	460	280	0	280
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			30920	52380	6920	45460

Kommun: GÖTENE

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4600	2800	3100	8680	1660	7020
Vårvete	3600	1100	240	260	0	260
Höstråg	4000	3200	750	2400	200	2200
Korn	2600	1600	2400	3840	2260	1580
Havre	2900	1000	5100	5100	510	4590
Höstraps	2800	2400	290	700	0	700
Vårraps	2700	300	690	210	0	210
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrybs	2300	600	290	170	0	170
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			12880	21360	4630	16730

Kommun: TÖREBODA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4400	2600	2640	6860	2200	4660
Vårvete	2700	800	490	390	0	390
Höstråg	3900	3100	210	650	260	390
Korn	2700	1600	2050	3280	2450	830
Havre	2800	1000	4970	4970	550	4420
Höstraps	1000	900	20	20	0	20
Vårraps	2400	200	440	90	0	90
Höstrybs	0	0	30	0	0	0
Vårrybs	2200	600	370	220	0	220
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			11220	16480	5460	11020

Kommun: MARIESTAD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4500	2700	2660	7180	1740	5440
Vårvete	3800	1100	630	690	0	690
Höstråg	4000	3200	310	990	210	780
Korn	2700	1600	1940	3100	2210	890
Havre	2900	1000	5410	5410	500	4910
Höstraps	3200	2700	50	140	0	140
Vårraps	2400	200	470	90	0	90
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrybs	2200	600	400	240	0	240
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			11890	17840	4660	13180

Kommun: LIDKÖPING

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	5100	3100	9790	30350	3520	26830
Vårvete	4000	1200	680	820	0	820
Höstråg	4400	3500	1190	4170	340	3830
Korn	3000	1800	4350	7830	2460	5370
Havre	3300	1200	11080	13300	560	12740
Höstraps	4000	3400	500	1700	0	1700
Vårraps	3000	300	1570	470	0	470
Höstrybs	0	0	50	0	0	0
Vårrybs	2900	700	1200	840	0	840
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			30410	59480	6880	52600

Kommun: SKARA

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4200	2500	1690	4230	1570	2660
Vårvete	3000	900	270	240	0	240
Höstråg	3800	3000	650	1950	190	1760
Korn	2600	1600	2660	4260	2150	2110
Havre	2700	900	4390	3950	480	3470
Höstraps	3300	2800	170	480	0	480
Vårraps	2600	300	480	140	0	140
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrybs	2300	600	250	150	0	150
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			10570	15400	4390	11010

Kommun: SKÖVDE

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4200	2500	2790	6980	2820	4160
Vårvete	3600	1100	380	420	0	420
Höstråg	3800	3000	320	960	410	550
Korn	2600	1600	2490	3980	5500	-1520
Havre	2600	900	6980	6280	1230	5050
Höstraps	3200	2700	230	620	0	620
Vårraps	2400	200	490	100	0	100
Höstrybs	300	300	40	10	0	10
Vårrybs	2200	600	530	320	0	320
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			14250	19670	9960	9710

Kommun: HJO

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	3900	2300	730	1680	1340	340
Vårvete	3800	1100	120	130	0	130
Höstråg	3800	3000	180	540	190	350
Korn	2500	1500	1720	2580	2320	260
Havre	2400	800	2860	2290	520	1770
Höstraps	3300	2800	190	530	0	530
Vårraps	2400	200	140	30	0	30
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrybs	2100	500	390	200	0	200
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			6340	7980	4370	3610

Kommun: TIDAHOLM

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	4000	2400	400	960	2020	-1060
Vårvete	2000	600	50	30	0	30
Höstråg	3500	2800	270	760	250	510
Korn	2400	1400	2710	3790	2750	1040
Havre	2400	800	3960	3170	620	2550
Höstraps	3100	2600	150	390	0	390
Vårraps	2500	300	120	40	0	40
Höstrybs	1200	1000	30	30	0	30
Vårrybs	2100	500	360	180	0	180
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			8050	9350	5640	3710

Kommun: KARLSTAD

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukning djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	3900	2300	520	1200	1430	-230
Vårvete	3100	300	230	70	0	70
Höstråg	3500	2100	80	170	190	-20
Korn	2300	1400	6040	8460	2260	6200
Havre	2600	900	6710	6040	510	5530
Höstraps	0	0	10	0	0	0
Vårrops	2400	200	220	40	0	40
Höstrybs	0	0	20	0	0	0
Vårrys	1900	700	970	680	0	680
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			14800	16660	4390	12270

Kommun: KRISTINEHAMN

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	3800	2300	300	690	870	-180
Vårvete	3100	300	260	80	0	80
Höstråg	3500	2100	80	170	130	40
Korn	2300	1400	2580	3610	1570	2040
Havre	2500	900	3560	3200	360	2840
Höstraps	0	0	0	0	0	0
Vårrops	2400	200	200	40	0	40
Höstrybs	0	0	10	0	0	0
Vårrys	1900	700	400	280	0	280
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			7390	8070	2930	5140

Kommun: SÄFFLE

	Total halmskörd (kg/ha)	Bärg- ningsbar halmskörd (kg/ha)	Medel- areal (ha)	Möjlig halmskörd kommunen (ton/år)	Summa förbrukn djur (ton/år)	Volym disponibel för energi (ton/år)
Höstvete	3800	2300	940	2160	2060	100
Vårvete	3100	300	230	70	0	70
Höstråg	3500	2100	170	360	240	120
Korn	2200	1300	3970	5160	2420	2740
Havre	2400	800	5760	4610	540	4070
Höstraps	0	0	0	0	0	0
Vårrops	2300	200	290	60	0	60
Höstrybs	0	0	30	0	0	0
Vårrys	1700	600	580	350	0	350
Reserv1	0	0	0	0	0	0
Reserv2	0	0	0	0	0	0
SUMMA			11970	12770	5260	7510

Bilaga 2 Tekniska lösningar för halmeldning .

De fyra första exemplen, TESAS, NORDFAB, VØLUND och LIN-KA är hämtade från rapporten "Halms fyringstekniske egenskaber, optimering av halmfyrede vaerker", Jørgen Dahlin, DK-Teknik, Oktober 1991.

Exemplet från Grenaa är hämtat från föredrag vid Nordiskt Bioenergi- och Miljömöte i Stockholm november 1990, föredrag hållet av Finn Ørssløff, Aalborg Ciser International A/S.

TESAS-anlægning for skuren halm

TESAS



STAVNEAGERVEJ 5-7
DK-8250 EGAA
TELEFON : 06-222900

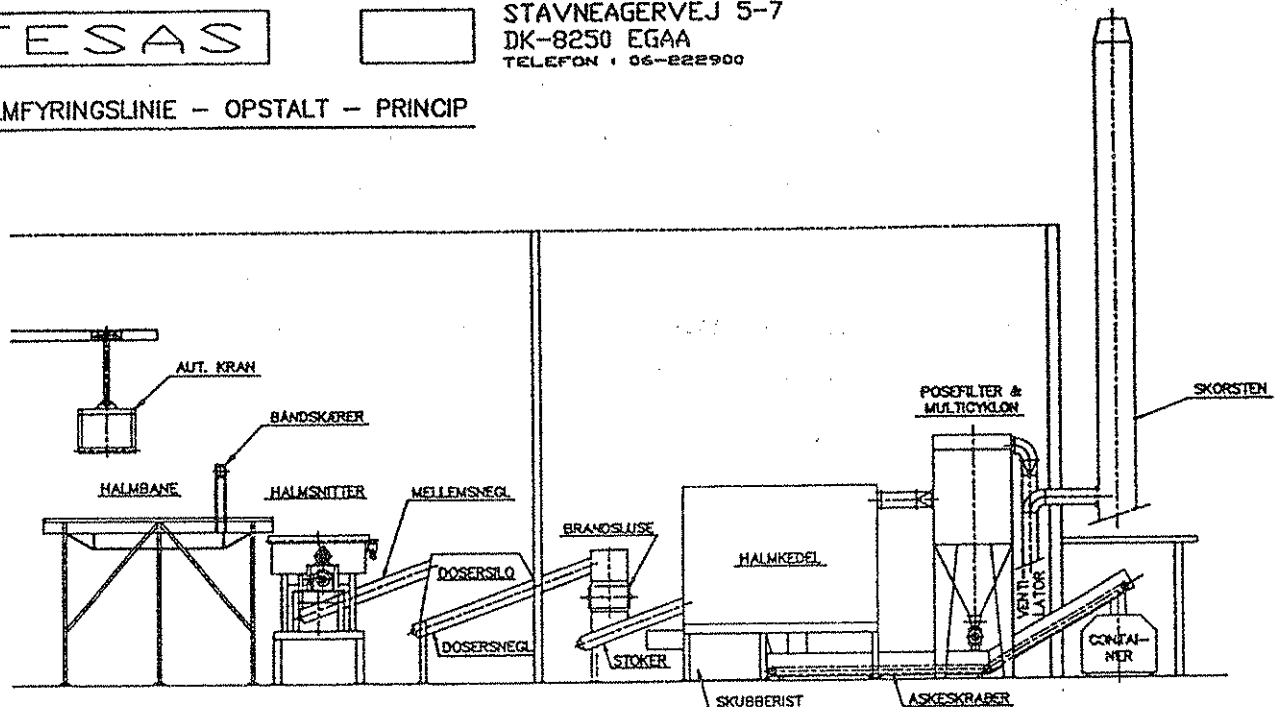
HALMFYRINGSLINIE - OPSTALT - PRINCIP

Fig. 15 TESAS-anlæg for snittet halm.

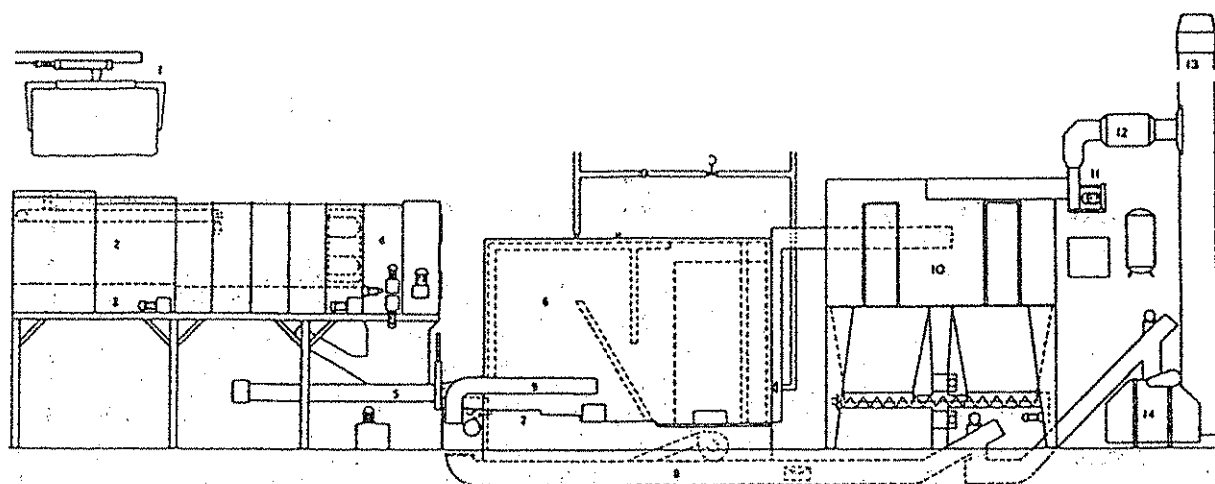
TESAS-anlæg er opbygget, som det fremgår af fig. 15.

En automatkran sørger for automatisk hentning af halm-baller, som føres til halmbanen. Automatsave sørger for skæring af båndene omkring halmballerne (mrk. båndskærer). Halmen knuses herefter i langsomt roterende halmknusere (snittere) for sønderdeling af halmballerne. Transportbånd sørger for den videre transport fra snitter til doserings-silo, hvorfra halmen føres gennem en brandsluse til stokeren.

Stokeren føder forbrændingsristen, opbygget som skubberist med tværstillede lameller.

Ristetypen skulle sikre mest muligt mod gennemfald. Ristene er opdelt i 3 forbrændingszoner, som skal sikre en optimal forbrænding af brændslet.

Sekundærluften styres via O₂-måler.

NORDFAB-anläggning för riven halm

- | | | |
|--------------------------|--|----------------------|
| 1. Automatisk halmkran | 6. Kedel | 11. Røggasventilator |
| 2. Brandsikker stålkasse | 7. Langsamtgående
forbrændingsrist | 12. Støjdæmper |
| 3. Transportbånd/bord | 8. Asketransportbånd | 13. Skorsten |
| 4. Findelingsarrangement | 9. Sekundær for-
brændingsluft | 14. Askecontainer |
| 5. Indfyringsudstyr | 10. Posefilter med inte-
greret multicyklon | |

Fig. 16 NORDFAB-anlæg for revet halm.

NORDFAB-anlæg er opbygget, som det fremgår af fig. 16.

En automatkran sørger for automatisk hentning af halmballer, som føres til halmbanen. Halmbanen er i fig. 16 vist ved pos. nr. 2-4. Inden halmballerne kommer til "rivebordet", skal de 6 bånd, som holder Hesstonballerne sammen, overskæres ved hjælp af et båndskærearangement, som er ophængt over findelerudstyrets fødebord. Halmriveren pos. 4 er tydeligere vist i fig. 17.

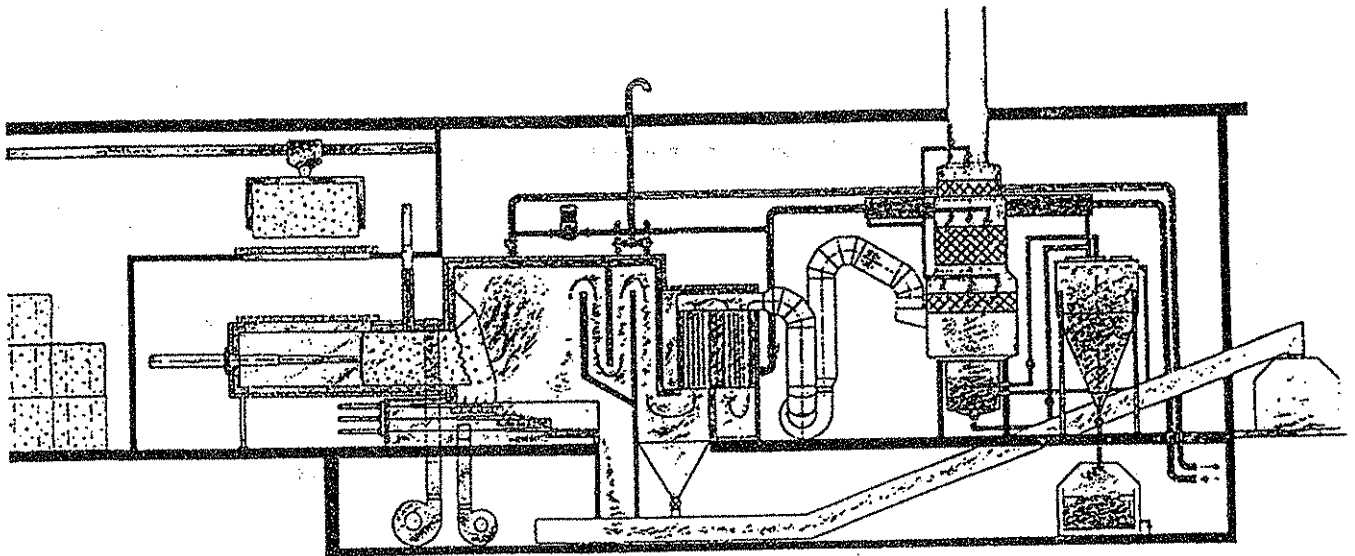
VØLUND-anlægning för helbalar

Fig. 18 Vølund-anlæg for helballe (cigarfyring)

En automatkran henter efter behov halballen, som indføres i en sluse. Slusen passer til halmballen, således at et stempel langsomt kan fremføre halmballen i fyrrummet.

Den primære forbrænding af halmen sker under halmens fremføring i fyrboksen, og efter den metode, som er beskrevet side 30.

Forbrændingsluften tilføres gennem flere uafhængige sæt luftdyser, placeret lodret i forbrændingszonens murværk, samt gennem dyser i dens vandkølede skrårister, der er opdelt i flere luftzoner. Hver zone reguleres ved hjælp af motorstyrede tallerkenspjæld.

Aske/slagge føres via en snegl til lukkede containere

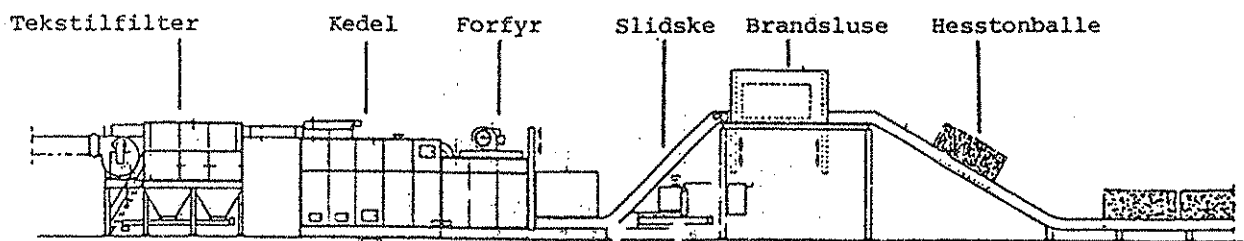
LIN-KA-anläggning för helbalar

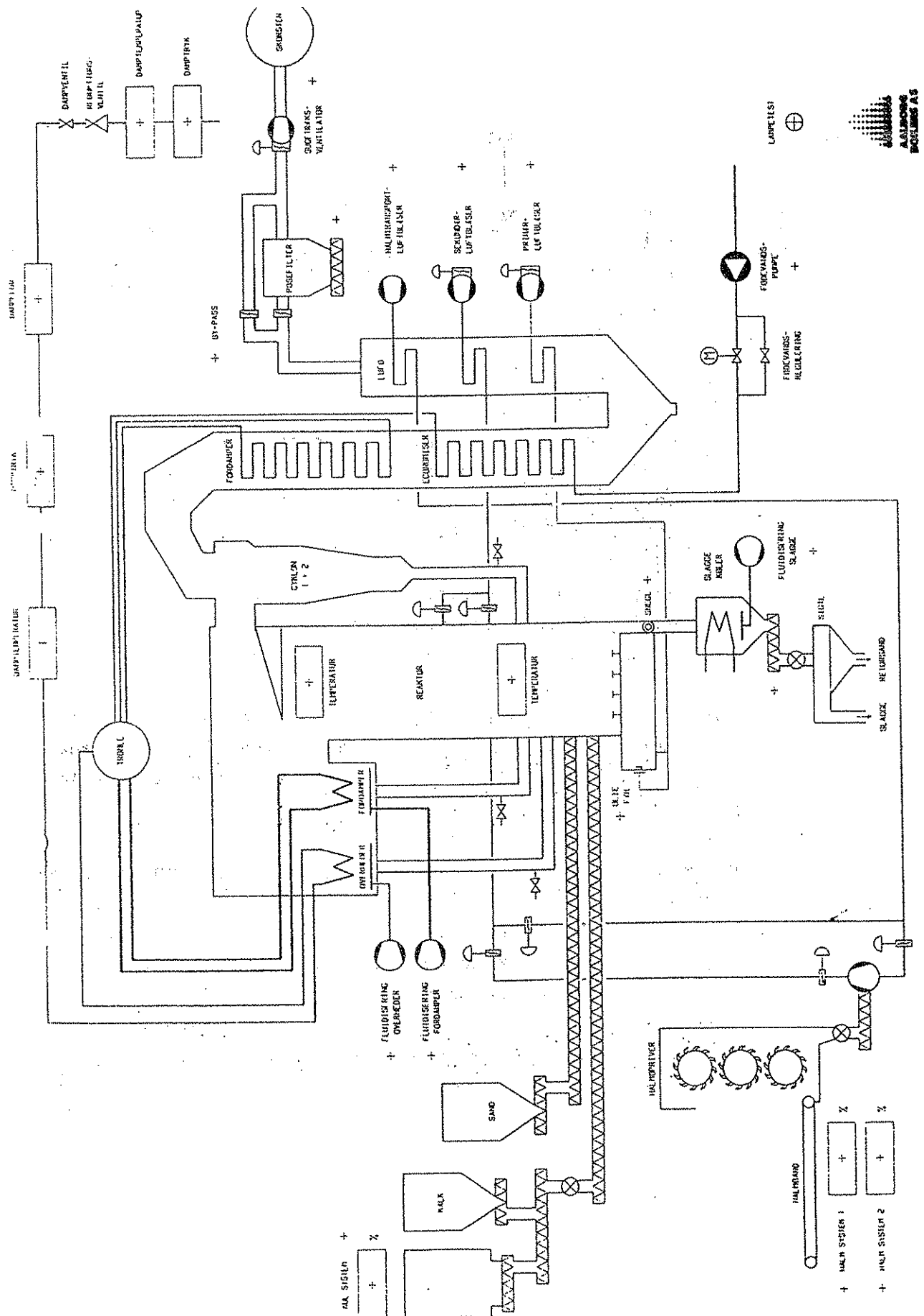
Fig. 19 LIN-KA-anlæg for helballe

Ved fyring med hele storballer, forbehandles halmen ikke inden indfyring, hvorfor fyringssystemet er meget enkelt i sin opbygning. Den principielle opbygning af et helballe-anlæg fremgår af fig. 19.

Den indfyrede balle befinder sig under forgasnings- og forbrændingsfasen i forfyrret. Her tilsættes forbrændingsluften som henholdsvis primær- og sekundærluft.

Forfyr og kedel er sammenbygget som en enhed, hvor flammer og gasser bevæger sig direkte fra forfyrret ind i kedlens efterforbrændingskammer for herefter at nedkøles i kedlens primær- og sekundærkonvektionsdel.

Fra kedlen passerer røggasserne via røgrensningsanlæg, røgsuger og kanalsystem til afkast gennem skorstenen. Kedlen og forfyrret har automatisk askeudtag med udløb under kedel, hvor mekanisk transportanlæg (tørt eller vådt) sikrer den videre transport til askecontainer. Ved storballefyring vil den producerede varmemængde variere i takt med indfyringerne, som vist på fig. 20.



Bilaga 3 Sammanställning av möjlig halmeldning kommunvis

Tabellerna beskriver relativt detaljerat de olika kommunernas framtida möjligheter att avsätta halm som energiråvara.

I den första kolumnen ges dagsläget fördelat på olika bränslen - produktionen är given som distribuerad värme och bränslena som åtgång för motsvarande produktion, summan bränsle är därför normalt större än distributionen.

För bränslena har följande förkortningar använts

avf	avfall, sopor
brik	briketter
dgas	deponigas
el	elkraft för fjärrvärmeproduktion
eo	eldningsolja
flis	trädbränslen
gas	naturgas
gasol	gasol
isp	industriell spillvärme
kol	kol
pell	pelletter
torv	stycke- eller frästorv
vp	värmepump, avloppsvatten eller geotermi

Den fjärde kolumnen upptar enskilda objekt, varvid räknas med c:a 3000 timmar utnyttjning per år.

Kalmar, Gotlands och Blekinge län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
MÖRBYLÅNGA - BORGHOLM	Ingen	Borgholm utredd, ingen framtid i nägondera	-	M Guldfågeln Forsheda B Lasarettet Arla, Strand 15 GWh halm	Klart intresse finns
KALMAR	294 GWh varav el 66 eo 60 flis 90 gasol 34 vp 55	300 GWh därav 25 GWh halm	Ev. 150 GWh gm förgasn. ej halm	Ljungbyholm m fl 3-4 objekt 0.5MW Σ 5 GWh halm	Stor utredningsverksamhet igång.
VÄSTERVIK	160 GWh varav avf 35 eo 3 flis 145 isp 6	V-vik 160 GWh Gamleby 25 " Ank.rum 10 " 25 GWh halm	Utreds 40 GWh ej halm	Gamleby, Ankarsrum 2-3 obj. 0.5 MW Σ 4 GWh halm	Positiv till och redan etablerad bioenergi
GOTLAND	3 nät 250 GWh Visby 200 med 40 GWh flis Slite 30 GWh isp Hemse 20 GWh flis	250 GWh därav 10 GWh halm	Ej trolig	4-5 obj 0.5 MW Σ 8 GWh halm	Visbys f-nät byggt på egna bränslen, olja, dgas, vp m.m.
KARLSKRONA	Gullberna 11, Stumholmen 11 GWh flis+eo+el	300 GWh därav 60 GWh halm	Möjlig 100 GWh 12 GWh halm ev. ej trolig	Rödeby, Nättraby, Jämjö 3-4 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh	Klart positiv inställning, god sannolikhet
RONNEBY	10 GWh varav 12 GWh flis dvs 100 %	25 GWh därav 7 GWh halm	Ej trolig	Bräkne-Hoby, Johannishus, Backaryd 2-3 obj. 0.5 MW Σ 4 GWh halm	Biobränsle redan etablerat på entreprenörsbasis, god början
SÖLVESBORG	Ingen Gasolnät 6 GWh	Ej trolig, gasol till 40 GWh	-	Lister Mjällby, fiskelägen, Stärkelsen AB 2-3 obj 1 MW Σ 8 GWh halm	Positiv till bioenergi

Kristianstads län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
TOMELILLA	12 GWh varav flis 12	15-20 GWh därav 8 GWh halm	-	Brösarp, Onslunda, Smedstorp 3 obj. 0.5-1 MW Σ 7 GWh halm	Utredning pågår för halm-etablering. Pos. försök gjorda med inblandn. halm
KLIPPAN	39 GWh varav gas 21 vp 11 dgas 3 flis 2 L-hed isp 2	Ung. 40 GWh utveckl. sker inom bef. bränsleval gas	-	Inga klara obj.	Ljungbyhed räknas som enda bioenergi punkt
ASTORP	Ingen Naturgasnät och el	På befintlig basis	-	Nyväng, Kvidinge Hyllinge 2-3 obj 0.5 MW Σ 4 GWh halm	Naturgasen stark
KRISTIANSTAD	180 GWh varav eo 80 gasol 75 el 20 dgas 17	250 GWh varav 160 biobränsle 35 GWh halm	Planerat 55 GWh el tveksamt om halm	Åhus, Önnestad, Bollerup 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Utredning klar principbesl. bidrag sökt
SIMRISHAMN	40 GWh varav flis 20 gasol 20	50 GWh därav 10 GWh halm	Ej trolig	Hammenhög, Kivik 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Redan etablerad biobränsle
ÄNGELHOLM	120 GWh varav flis, torv 50 gas 80 eo 5	150 GWh ingen halm	Finns gas-turbin 30/30 MW	MunkaLjungby gas Hjärnarp, Skälderviken 2 obj. 0.5-1 MW Σ 5 GWh halm	Med gasturbinen spärras fjärrvärmen för mera bio

Malmöhus län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
SVALÖV	19 GWh varav halm 22 100 %	20 GWh lika 22 GWh halm	-	Kågeröd, Tågarp, Billeberga, Rös- tånga m.fl 3-4 obj. 0.5 MW Σ 3 GWh halm	Halmen etable- rad, ev 3000 t tillhalmstivor i Svalöv
STAFFANSTORP	19 GWh varav gas 12 vp 7 isp 2	25-30 GWh på naturgas ingen halm	-	Ekoby Tottarp 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Naturgasen stark, mot- stånd mot halmtransport
VELLINGE	Ingen Naturgasnät	Naturgasnät	-	Sandöplanskolan pannbyte 2 MW Σ 5 GWh halm	Positiv in- ställning men naturgasen le- der
BJUV	22 GWh varav gas 25	25 GWh naturgas ej halm	Ev. gas- turbin	Ekeby, Billes- holm m.fl. 3-4 obj 0.5 MW Σ 6 GWh halm	Positivt int- resse, utred- ningar pågår
KÄVLINGE	Ingen Naturgas 150 GWh	Naturgas	-	Hofterup, Dösjö- bro 2 obj.1 MW Σ 4 GWh halm	Positiv in- ställning, briketter tro- ligast
LOMMA	37 GWh varav vp 20 el 13 eo 5 Ålnarp 20 GWh	70.75 GWh to- talt 25 GWh halm	?	Ålnarp inlemmas i fjärrvärmenä- tet, inga andra objekt	Utredningar pågår

Malmöhus län (forts.)

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
SVEDALA	Ingen Naturgasnät	Naturgas Ingen halm	-	Bara naturgas Klågerup -" Inga halmobjekt	Litet intresse för biobränsle
SKURUP	Ingen	25 GWh beslut "fattas" 25 GWh halm	-	Rydsgård 2-3 obj. 0.5 MW Σ 2 GWh halm	Hög sannolik- het, princip- beslut finns
SJÖBO	Några block- centraler 6 GWh	Liten utveck- ling	-	5-6 obj. 0.5 MW Σ 10 GWh halm	Positiv in- ställning men spridd be- byggelse
MALMÖ (SYDKRAFT)	1950 GWh gas 1050 avf 570 kol 365 vp 245 övr 340	2000 GWh därav 65 GWh halm	Utrett 150 GWh ev.10 GWh halm	Socketbolaget 15 MW kolpanna Tillsvidare ej halm	Planerna på nybyggn. t.v. vilande
LUND	730 GWh vp 400 el 200 gas 130 eo 30	750 GWh därav 55 GWh halm	Trolig 200 GWh Ev.10 GWh halm	Veberöd, Genarp Stångby m.fl. 3-5 obj. 0.5 MW Σ 6 GWh halm	Positiv in- ställning, värmepump kan ev. ersättas efter 2005
LANDSKRONA	250 GWh isp 125 flis 50 gas 30 kol 15 övr 40	300 GWh därav 30 GWh halm	Ev.Utreds	Glumslöv, Has- löv, Häljarp, Assmundtorp 3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Positiv in- ställning

Malmöhus län (forts.)

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
HELSINGBORG	1050 GWh kol 610 isp 410 eo 25 gas 15	1200 GWh därav 75 GWh halm	Trolig ång- turbin på kol ej halm	Inga lämpliga objekt	Försök pågår med rapsolja, halmpellets m.m. Trolig utveckl.
HÖGANÄS	Ingen Naturgasnät	Naturgas ej halm	?	Viken, Nyhamns- läge, Mölle, Arild 3-4 obj. 0.5 MW ≤ 5 GWh	Svalt intresse naturgasen stark
ESLÖV	63 GWh vp 38 gas 25 isp 3 eo 2	75 GWh utreds inom 2 år beräknas halm	40 + 15 GWh	Inga lämpliga objekt	Målinriktning på halmeld- ning
YSTAD	70 GWh flis 45 eo 30 vp 2	90-100 GWh 75 % biobr. 7 % eo 25 GWh halm	Studeras, befintlig flispanna	Köpingebro 3-4 obj. 0.5 MW ≤ 5 GWh halm	Stad och land- projekt pågår, stöder biobr- användning
TRELLEBORG	Ingen Naturgasnät 240 GWh	Utveckling på naturgas	Utreds om gasturbin	Tänkbart i ny- byggn.områden ≤ 25 GWh halm	Klar strävan att utnyttja biobränsle

Hallands län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
HALMSTAD	280 GWh avf 170 gas 70 isp 25 eo 16 flis 8	400 GWh därav 30 GWh halm	Före år 2000 75 GWh	Oskarström ngas Inga halmobjekt	Positiv in- riktning mot biobränslen
LAHOLM	Ingen Naturgasnät	Naturgas ej halm	-	Blockcentral bio- gas Våxtorp, Vall- berga 2-3 obj. 1 MW Σ 8 GWh halm	Inriktning mot biobräns- len
FÄLKENBERG	29 GWh varav flis 23 gas 9 sol 2	35 GWh inga pannor för halm	Ev. på gas	Ullared, Slö- inge, Vessige 3-4 obj 0.5 MW Σ 6 GWh halm	Biobränsle etablerat men även na- turgas
VARBERG	Ingen, block- centr. Lasa- rett gas, el	Naturgas 20-25 GWh	Ev. 3 MW gasturbin	2-3 obj 0.5 MW Σ 6 GWh halm	Mindre intres- se för biobr. naturgas le- der
KUNGSBACKA	60 GWh varav flis 30 vp 20 el 9 eo 2	120 GWh på i huvudsak biobränsle 20 GWh halm	?	4-5 obj. 0.5 MW Σ 8 GWh halm	Stort intres- se för bio br- ingen natur- gas

Älvsborgs län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
MELLERUD	Ingen	Ingen	-	Dals Rostock, Åsebro 3-4 obj 0.5 MW 2.5 GWh halm	Visst intres- se men små möjligheter
VÄNERSBORG	135 GWh isp 110 eo 20 el 10	160 GWh spillvärme dominerar ej halm	-	Brålanda m.fl. 2 obj. 0.5-3 MW 2.10 GWh halm	Positiv in- ställning men spill- värmen hu- vudalternativ
TROLLHÄTTAN	230 GWh el 110 vp 80 eo 30 isp 10	450 GWh därav 15 GWh halm	Utreds	3-4 obj 0.5 MW 2.5 GWh halm	Klart positiv inställning, lösningar i bef. energi- försörjning
ALINGSÅS	70 GWh 3 blockcentr eo	160 GWh därav 15 GWh halm	Utredning	Sollebrunn m.fl. 2 obj. 0.5 MW	Ny panncentr. inom 15 år. Positiv till biobränslen

Skaraborgs län

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
GRÄSTORP	8 GWh flis 7 el 2	10 GWh ej halm	-	Inga lämpliga objekt ej halm	Etablerad bio- bränsle, små möjligheter för halm
ESSUNGA	7 GWh flis i Nosse- bro	7 GWh ej halm	-	2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Små möjlighe- ter för halm
VARA	10 GWh från halm i Kvänum	Liten utveck- ling, fort- satt halm; 15 GWh halm	-	Levene, Vara 2-3 obj. 0.5 MW Σ 4 GWh halm	Redan etable- rad halmeld- ning
GÖTENE	15 GWh brik 10 isp 6	22 GWh därav 5 GWh halm	Arta utredn 100 GWh ?	Inga lämpliga objekt för halm	Små möjlighe- ter för halm
TÖREBODA	Ingen	15 GWh ev. halmbrik.	-	Ålgårås, Moholm 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh	Positiv in- ställning men små möjlighe- ter
MARIESTAD	Ingen	150 GWh därav 25 GWh halm	Utreds Gull- spång Kraft halm möjlig	2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Klart intres- se, något mås- te hända

Skaraborgs län (forts.)

KOMMUN	FJÄRRVÄRME, använt bränsle, GWh/år			ENSKILDA OBJEKT	ANMÄRKNING
	befintlig	utvecklad	kraftvärme		
LIDKÖPING	160 GWh flis 62 torv 41 avf 40 eo 24 övr 17	160 GWh därav 10 GWh halm	Utredning	Vinninga, Järpås, Tun, Saleby 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh	Etablerad bio- energi, ev. konvertering till delvis halm
SKARA	15 GWh dgas 9 eo 7	40 GWh på biobränsle härav 25 GWh halm	Ej trolig	Axvall, Varnhem, Ardala 3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Hög sannolik- het för halm- etablering
SKÖVDE	175 GWh flis 95 el 40 eo 30 isp 11	250 GWh därav 20 GWh halm	Utredning	Stöpen ev. 3 MW, Skultorp 1 MW Σ 10 GWh halm	Klart positiv inställning till halm- etablering
HJO	Ingen	Ingen	-	2-3 obj. 0.5 MW Σ 6 GWh halm	Intresse men små möjlighe- ter
TIDAHOLM	10 GWh isp 5 flis 5 2 system	Utredning pågår V-fall mot 40 GWh därav 5 GWh halm		Ekedalen, Folke- bo, Fröjered 2-3 obj. 0.5 MW Σ 5 GWh halm	Positivt int- resse, utred- ning avvaktas

Värmlands län

[illegible]